AUSBILDUNG GESTALTEN

Verfahrenstechnologe Metall/ Verfahrenstechnologin Metall

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

Forschen
Beraten
Zukunft gestalten

AUSBILDUNG GESTALTEN

Verfahrenstechnologe Metall und Verfahrenstechnologin Metall

Ausbildungshilfen zur Ausbildungsordnung für

- Ausbilder und Ausbilderinnen
- Auszubildende
- Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen
- Prüfer und Prüferinnen

© 2018 by Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

ISBN: 978-3-8474-2245-7 (Print)
ISBN: 978-3-96208-080-8 (PDF)

Diese Publikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert.
urn:nbn:de:
Internet: www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/1132016

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 Deutschland). Weitere Informationen finden Sie im Internet auf unserer Creative-Commons-Infoseite www.bibb.de/cc-lizenz

Herausgeber:

Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: www.bibb.de

Konzeption und Redaktion:

Axel Kaufmann
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: kaufmann@bibb.de

Petra Fitzner-Kohn
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: fitzner-kohn@bibb.de

Kerstin Jonas
Bundesinstitut für Berufsbildung
E-Mail: jonas@bibb.de

Beteiligte Sachverständige:

Wolfgang Gross
Aurubis AG
E-Mail: wgross2016@outlook.de

Anatoli Eberenz
Wieland Werke AG
E-Mail: anatoli.eberenz@wieland.com

Marc Mellinger
Dillinger Hütte AG
E-Mail: marc.mellinger@dillinger.biz

Andreas Müller
BWS Philipp Boecker + Wender Stahl GmbH & Co. KG
E-Mail: a.mueller@b-w-s.de

Andreas Heye
Berufliche Schule Stahl- und Maschinenbau BS04
E-Mail: andreas.heye@gmx.de

Rainer Schulz
Berufsschulzentrum Technik, Wirtschaft (BSZTW), Riesa
E-Mail: rs1616@yahoo.de

Mit freundlicher Unterstützung von:
Sekretariat der Kultusministerkonferenz, www.kmk.org

Abbildungen:

Abbildungen wurden freundlicherweise von der Aurubis AG, AG der Dillinger Hüttenwerke und vom Berufsschulzentrum Technik, Wirtschaft (BSZTW), zur Verfügung gestellt.

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier

Vorwort

Ausbildungsforschung und Berufsbildungspraxis im Rahmen von Wissenschaft – Politik – Praxis – Kommunikation sind Voraussetzungen für moderne Ausbildungsordnungen, die im Bundesinstitut für Berufsbildung erstellt werden. Entscheidungen über die Struktur der Ausbildung, über die zu fördernden Kompetenzen und über die Anforderungen in den Prüfungen sind das Ergebnis eingehender fachlicher Diskussionen der Sachverständigen mit BIBB-Expertinnen und -Experten.

Um gute Voraussetzungen für eine reibungslose Umsetzung neuer Ausbildungsordnungen im Sinne der Ausbildungsbetriebe wie auch der Auszubildenden zu schaffen, haben sich Umsetzungshilfen als wichtige Unterstützung in der Praxis bewährt. Die Erfahrungen der „Ausbildungsordnungsmacher“ aus der Erneuerung beruflicher Praxis, die bei der Entscheidung über die neuen Kompetenzanforderungen wesentlich waren, sind deshalb auch für den Transfer der neuen Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans für den Beruf „Verfahrenstechnologe Metall und Verfahrenstechnologin Metall“ in die Praxis von besonderem Interesse.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Beteiligten dafür entschieden, gemeinsam verschiedene Materialien zur Unterstützung der Ausbildungspraxis zu entwickeln. In der vorliegenden Handreichung werden die Ergebnisse der Neuordnung und die damit verbundenen Ziele und Hintergründe aufbereitet und anschaulich dargestellt. Dazu werden praktische Handlungshilfen zur Planung und Durchführung der betrieblichen und schulischen Ausbildung angeboten.

Ich wünsche mir weiterhin eine umfassende Verbreitung bei allen, die mit der dualen Berufsausbildung befasst sind, sowie bei den Auszubildenden selbst. Den Autorinnen und Autoren gilt mein herzlicher Dank für ihre engagierte und qualifizierte Arbeit.

Bonn, im November 2018

Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser
Präsident Bundesinstitut für Berufsbildung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 3

1 Informationen zum Ausbildungsberuf 5

1.1 Warum eine Neuordnung? 5
1.2 Was ist neu? 5
1.3 Historische Entwicklung des Berufs 5
1.4 Karriere und Weiterbildung 6

2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung 7

2.1 Ausbildungsverordnung und Ausbildungsrahmenplan 8
2.1.1 Paragrafen der Ausbildungsverordnung mit Erläuterungen 8
2.1.2 Ausbildungsrahmenplan 26
2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan 26
2.1.4 Zeitlichen Richtwerte und Zuordnung 57
2.1.5 Betrieblicher Ausbildungsplan 60
2.1.6 Ausbildungsnachweis 60
2.2 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung 61
2.2.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung 61
2.2.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden 62
2.2.3 Checklisten 64

3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung 68

3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte 69
3.2 Rahmenlehrplan – berufsbezogene Vorbemerkungen 70
3.3 Lernfelder 71
3.4 Lernsituationen in der Berufsschule 82

4 Prüfungen 83

4.1 Anforderungen an Prüfungen 83
4.2 „Gestreckte Abschlussprüfung“ 83
4.3 Prüfungsinstrumente 84
4.3.1 Abschlussprüfung Teil 1 86
4.3.2 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie 87
4.3.3 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Stahlumfomung 89
4.3.4 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Nichteisenmetallurgie 91
4.3.5 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Nichteisenmetallumformung 93
4.4 Beispielhafte Prüfungsaufgaben 95

5 Weiterführende Informationen 98

5.1 Fachliteratur 98
5.2 Links 98
5.3 Adressen 100
5.4 Hinweise und Begriffserläuterungen 102
5.5 Abbildungsverzeichnis 108

Dieses Symbol verweist an verschiedenen Stellen im Dokument auf Praxisbeispiele und Zusatzmaterialien, die Sie auf der Seite des Berufs im Internet finden [www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/1132016]

1 Informationen zum Ausbildungsberuf

1.1 Warum eine Neuordnung?

Die Ausbildungsverordnung des Verfahrensmechanikers und der Verfahrensmechanikerin in der Hütten- und Halbzeugindustrie von 1997 entsprach nicht mehr dem Stand der Technik. Ein weiterer Anstoß für die Erneuerung war die Neuordnung des Gießereimechanikers und der Gießereimechanikerin, die bisher gemeinsam mit dem Verfahrensmechaniker und der Verfahrensmechanikerin verordnet waren.

Eine Überarbeitung der Verordnung war mit Blick auf die Entwicklungen in der fachlichen Praxis sowohl in Bezug auf die Struktur der Verordnung als auch hinsichtlich der Ausbildungsinhalte notwendig geworden. Auch die Bezeichnung des Berufs sollte in eine zeitgemäße und Bewerber/-innen ansprechende Alternative geändert werden.

Eine inhaltliche Anpassung der Ausbildung wurde aufgrund der Anforderungen durch Leitsysteme und prozessbegleitende Systeme, Digitalisierung – Stichwort Industrie 4.0 – erforderlich. Insbesondere haben die mit der zunehmenden Automatisierung verbundenen Auswirkungen auf die Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter/-innen Berücksichtigung gefunden.

Schließlich musste die verstärkte Bedeutung integrierter Managementsysteme zu Qualität, Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz, die die Auszubildenden und Fachkräfte direkt betreffen, berücksichtigt werden. Darüber hinaus beinhaltete die alte Verordnung Ausbildungsinhalte, die in den Betrieben kaum noch vorkommen.

Ein nicht nur marketingtechnischer Gedanke war es, den Beruf in die Gruppe der industriellen Metallberufe zu integrieren. Dadurch wurde die Ausbildung des Verfahrenstechnologen und der Verfahrenstechnologin Metall auf eine breitere Basis gestellt. Dementsprechend wurde mit der Neuordnung auch die „Gestreckte Abschlussprüfung“ realisiert. Das Modell der „Gestreckten Abschlussprüfung“ ersetzt die bisherige Form der Zwischen- und Abschlussprüfung.

Die neue Ausbildungsverordnung trägt sowohl der Zukunftsfähigkeit des Verfahrenstechnologen und der Verfahrenstechnologin Metall als auch der Flexibilität der Ausbildung, besonders die durch Industrie 4.0 veränderten beruflichen Tätigkeiten, Rechnung.

1.2 Was ist neu?

Die Neuordnung der Berufsausbildung zum Verfahrenstechnologen und zur Verfahrenstechnologin Metall umfasst entscheidende inhaltliche Änderungen sowohl im betrieblichen als auch im schulischen Teil. Ebenso wurde das Prüfungswesen neu gestaltet. Gemäß den oben beschriebenen Motiven für die Neuordnung des Ausbildungsberufes wurde die Berufsbezeichnung geändert. Die Fachrichtungen blieben jedoch aufgrund unterschiedlicher Ausbildungsinhalte, besonders in der zweiten Hälfte der Ausbildung, erhalten.

Eine wesentliche Neuerung ist die Einführung von Lernfeldern. Lernfelder thematisieren jeweils berufliche Aufgabenbereiche. Hierbei ist es wichtig, dass Berufsschule und Ausbildungsbetrieb eng miteinander kooperieren und die schulischen und betrieblichen Lernsituationen gemeinsam gestalten.

Die Lernfelder ermöglichen in der ersten Hälfte der Ausbildung eine gemeinsame Beschulung mit anderen Metallberufen. In die Lernfelder integriert ist auch ein englischsprachiger Unterricht.

Die neuen Inhalte des Ausbildungsrahmenplans sind so gestaltet, dass eine größere Flexibilität möglich wird. Dadurch ist es auch für kleinere Hütten- und Umformbetriebe möglich geworden, die Ausbildung zum Verfahrenstechnologen und zur Verfahrenstechnologin Metall eigenständig durchzuführen. Ebenso sind aufgrund der offenen Formulierungen Veränderungen, z. B. durch die Digitalisierung, umsetzbar – auch für Betriebe mit einem geringeren Digitalisierungsgrad.

Eine weitere, wesentliche Neuerung ist die Einführung der „Gestreckten Abschlussprüfung“. Mit der neuen Prüfungsstruktur werden bereits bei der AP1 (Abschlussprüfung Teil 1) Abschlussqualifikationen geprüft. Die „Gestreckte Abschlussprüfung“ gibt es bereits seit einigen Jahren in verschiedenen gewerblich-technischen Ausbildungsberufen – sie besteht aus Teil 1 und Teil 2.

Die bisherige Zwischenprüfung wird durch Teil 1 der Abschlussprüfung ersetzt und ausgewertet, in dem ihr Ergebnis als Teil 1 mit 30 Prozent in das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung einfließt. In Teil 1 wird der Bereich Metalltechnik geprüft, der danach abgeschlossen ist.

Teil 2 der Abschlussprüfung wird durch eine schriftliche Prüfung und eine Arbeitsaufgabe in der jeweiligen Fachrichtung abgeprüft. Während der praktischen Prüfung muss ein situatives Fachgespräch geführt werden. Hiermit wird ein vielfach von Prüfungsausschüssen geäußerter Wunsch realisiert, der es ermöglicht, neben der Prüfung von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnissen, auch die Handlungskompetenz zu ermitteln.

1.3 Historische Entwicklung des Berufs

Der Beruf Verfahrenstechnologe und Verfahrenstechnologin Metall geht direkt aus dem Verfahrensmechaniker und der Verfahrensmechanikerin in der Hütten- und Halbzeugindustrie hervor. Dieser Beruf wurde in den 1980er-Jahren aus den verschiedenen Berufen in der Hütten- und Halbzeugindustrie im Zuge einer Vereinheitlichung entwickelt. Vorhergehende Berufsbezeichnungen, wie der „Former“, „Schmied“, „Hüttenfacharbeiter“ und der „Metallhüttenfachwerker“

wurden damit in einem Berufsbild zusammengefasst und mit vier Fachrichtungen spezialisiert.

Die Aufgaben umfassen seit jeher die spezifischen Tätigkeiten in der Eisen- und Stahlmetallurgie, in der Nichteisenmetallurgie, in der Stahlumformung und in der Nichteisenmetallumformung. Hierzu zählt die Primärmetallurgie, also die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen (Erze und Erzkonzentrate) zu Werkstoffen und später auch zu Halbzeugen wie Profilen und Flacherzeugnissen. Zunehmend gewinnt allerdings die Sekundärmetallurgie, also die Gewinnung von Werkstoffen aus Recyclingmaterial, immer mehr an Bedeutung. Die Gewinnung von Werkstoffen aus Schrotten und komplexen Rohstoffen wird zukünftig eine Haupttätigkeit im Hüttenwesen darstellen – einerseits weil der Energieeinsatz wesentlich geringer ist, andererseits weil natürliche Rohstoffe begrenzt sind.

Im Zuge der Innovationen in der Hütten- und Halbzeugindustrie gewann auch der Beruf immer mehr an Bedeutung. Der Personalbedarf in den Betrieben ist zwar im Laufe des vergangenen Jahrhunderts im Zuge der Automatisierung gesunken – dafür haben sich die Aufgabenfelder gewandelt. Die Produktionsanlagen und die Produktionsprozesse sind komplexer und größer geworden. Damit einhergehend haben sich die Ansprüche an das Berufsbild gewandelt.

1.4 Karriere und Weiterbildung

Nach erfolgreicher Abschlussprüfung ergeben sich für Verfahrenstechnologen und Verfahrenstechnologinnen Metall verschiedene Möglichkeiten der Weiterbildung.

Staatlich geprüfter Techniker/Staatlich geprüfte Technikerin

Es besteht die Möglichkeit in einer der im gesamten Bundesgebiet vorhandenen Fachschulen für Technik eine Aufstiegsweiterbildung zum staatlich geprüften Techniker und zur staatlich geprüften Technikerin in den einschlägigen Fachrichtungen zu absolvieren. Hierbei sind die jeweiligen landesrechtlichen Regelungen zu beachten, die von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich sein können.

Mögliche Fachrichtungen sind z. B. Maschinenbau, Umwelttechnik, Hüttentechnik, Verfahrenstechnik. Je nach Unterrichtsmodell dauert diese Fortbildung zwischen zwei (in Vollzeit) und vier Jahren (in Teilzeit).

Geprüfter Industriemeister/Geprüfte Industriemeisterin

Daneben besteht die Möglichkeit zur Fortbildung zum geprüften Industriemeister und zur geprüften Industriemeisterin. Je nach Unterrichtsmodell dauert diese Fortbildung bis zu einem Jahr (in Vollzeit) bis drei Jahre (in Teilzeit).

Geprüfter Technischer Betriebswirt/Geprüfte Technische Betriebswirtin

Nach der erfolgreichen Absolvierung einer der oben genannten Qualifizierungen besteht die Möglichkeit, eine Aufstiegsfortbildung zum Geprüften Technischen Betriebswirt und zur Geprüften Technischen Betriebswirtin zu absolvieren. Je nach Unterrichtsmodell dauert diese Fortbildung vier Monate (in Vollzeit) bis 24 Monate (in Teilzeit).

Studium

Für beruflich Qualifizierte besteht die Möglichkeit zum Erwerb einer fachgebundenen Hochschulzugangsberechtigung. Meister (HwO) und Industriemeister (Lehrgangsdauer mindestens 400 Stunden) sowie Inhaber von Abschlüssen von Fachschulen entsprechend der „Rahmenvereinbarung über Fachschulen“ der Kultusministerkonferenz in der jeweils geltenden Fassung erhalten mit ihrem Fortbildungsabschluss die allgemeine Hochschulzugangsberechtigung.

Die Aussagen zum Studium beziehen sich, vorbehaltlich künftiger Änderungen, auf den Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 06.03.2009, „Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung“. Vor dem Hintergrund darüber hinausgehender Regelungen für den Hochschulzugang in den einzelnen Bundesländern empfiehlt sich immer die Nachfrage bei der Studienberatung der gewünschten Fachhochschule/Hochschule.

2 Betriebliche Umsetzung der Ausbildung

Betriebe haben im dualen Berufsausbildungssystem eine Schlüsselposition bei der Gestaltung und Umsetzung der Ausbildung. Es gibt zahlreiche Gründe für Betriebe, sich an der dualen Ausbildung zu beteiligen:

- Im eigenen Betrieb ausgebildete Fachkräfte kennen sich gut aus, sind flexibel einsetzbar und benötigen keine Einarbeitungsphase.
- Der Personalbedarf kann mittel- und langfristig mit gezielt ausgebildeten Fachkräften gedeckt werden.
- Die Ausbildung verursacht zwar in der Anfangsphase zusätzliche Kosten. Aber mit zunehmender Ausbildungsdauer arbeiten die Auszubildenden weitgehend selbstständig und tragen dazu bei, den betrieblichen Erfolg zu steigern.[1]
- Über die Ausbildung wird die Bindung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen an den Betrieb gefördert. Die Kosten für Personalgewinnung können damit gesenkt werden.

Der Ausbildungsbetrieb ist zentraler Lernort innerhalb des dualen Systems und hat damit eine große bildungspolitische Bedeutung und gesellschaftliche Verantwortung. Der Bildungsauftrag des Betriebes besteht darin, den Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit auf der Grundlage der Ausbildungsordnung zu vermitteln.

Ein wichtiger methodischer Akzent wird mit der Forderung gesetzt, die genannten Ausbildungsinhalte so zu vermitteln,

§ **„dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein". (Verordnungstext, § 3 „Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan")**

Die Befähigung zum selbstständigen Handeln wird während der betrieblichen Ausbildung systematisch entwickelt.

Ausbilden darf nur, wer persönlich und fachlich geeignet ist. Ausbilder und Ausbilderinnen stehen in der Verantwortung, ihre Rolle als Lernberater/-innen und Planer/-innen der betrieblichen Ausbildung wahrzunehmen. Hierfür sollten sie sich stets auf Veränderungen einstellen und neue Qualifikationsanforderungen zügig in die Ausbildungspraxis integrieren. Die Ausbildereignungsprüfung (AEVO) [www.gesetze-im-internet.de/ausbeignv_2009] bietet einen geeigneten Einstieg in die Ausbildertätigkeit. Sie dient auch als formaler Nachweis der fachlichen und pädagogischen Eignung des Ausbildungsbetriebes.

1 weiterführende Informationen [www.bibb.de/de/11060.php] zu Kosten und Nutzen der Ausbildung]

2.1 Ausbildungsverordnung und Ausbildungsrahmenplan

2.1.1 Paragrafen der Ausbildungsverordnung mit Erläuterungen

Für diese Umsetzungshilfe werden nachfolgend einzelne Paragrafen der Ausbildungsverordnung erläutert (siehe graue Kästen).

Die Ausbildungsverordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule wurden am 22. Dezember 2017 im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrenstechnologen Metall und zur Verfahrenstechnologin Metall (Metallverfahrenstechnologenausbildungsverordnung – MVTAusbV)

Vom 4. Dezember 2017

Auf Grund des § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes, der zuletzt durch Artikel 436 Nummer 1 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Mit der Verordnung greift das Berufsbildungsgesetz (BBiG) mit seinen Rechten und Pflichten für Auszubildende und Ausbildungsbetriebe. Gleichzeitig wird damit sichergestellt, dass Jugendliche unter 18 Jahren nur in diesem staatlich anerkannten Ausbildungsberuf ausgebildet werden dürfen (davon kann nur abgewichen werden, wenn die Berufsausbildung nicht auf den Besuch eines weiterführenden Bildungsganges vorbereitet).

Darüber hinaus darf die Berufsausbildung zum Verfahrenstechnologen Metall und zur Verfahrenstechnologin Metall nur nach den Vorschriften dieser Ausbildungsverordnung erfolgen, denn: Ausbildungsverordnungen regeln bundeseinheitlich den betrieblichen Teil der dualen Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen. Sie richten sich an alle an der Berufsausbildung im dualen System Beteiligten, insbesondere an Ausbildungsbetriebe, Auszubildende, das Ausbildungspersonal und an die zuständigen Stellen, hier die Industrie- und Handelskammern.

Der duale Partner der betrieblichen Ausbildung ist die Berufsschule. Der Berufsschulunterricht erfolgt auf der Grundlage des abgestimmten Rahmenlehrplans. Da der Unterricht in den Berufsschulen generell der Zuständigkeit der Länder unterliegt, können diese den Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz, erarbeitet von Berufsschullehrern und Berufsschullehrerinnen der Länder, in eigene Rahmenlehrpläne umsetzen oder direkt anwenden. Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne sind im Hinblick auf die Ausbildungsinhalte und den Zeitpunkt ihrer Vermittlung in Betrieb und Berufsschule aufeinander abgestimmt.

Kurzübersicht

[▼ Abschnitt 1]: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung (§ 1 bis 5)

[▼ Abschnitt 2]: Abschlussprüfung

- [▶ Unterabschnitt 1]: Allgemeines (§ 6)
- [▶ Unterabschnitt 2]: Teil 1 der Abschlussprüfung (§ 7 bis 8)
- [▶ Unterabschnitt 3]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie (§ 9 bis 15)
- [▶ Unterabschnitt 4]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Stahlumformung (§ 16 bis 22)
- [▶ Unterabschnitt 5]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie (§ 23 bis 29)
- [▶ Unterabschnitt 6]: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung (§ 30 bis 36)

[▼ Abschnitt 3]: Weitere Berufsausbildung (§ 37)

[▼ Abschnitt 4]: Schlussvorschriften (§ 38)

Abschnitt 1: Gegenstand, Dauer und Gliederung der Berufsausbildung

§ 1
Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf des Verfahrenstechnologen Metall und der Verfahrenstechnologin Metall wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2
Dauer der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3
Gegenstand der Berufsausbildung und Ausbildungsrahmenplan

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Von der Organisation der Berufsausbildung, wie sie im Ausbildungsrahmenplan vorgegeben ist, darf abgewichen werden, wenn und soweit betriebspraktische Besonderheiten oder Gründe, die in der Person des oder der Auszubildenden liegen, die Abweichung erfordern.

(2) Die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden die berufliche Handlungsfähigkeit nach § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes erlangen. Die berufliche Handlungsfähigkeit schließt insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren ein.

§ 4
Struktur der Berufsausbildung, Ausbildungsberufsbild

(1) Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
2. berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung
   a) Eisen- und Stahlmetallurgie,
   b) Stahlumformung,
   c) Nichteisenmetallurgie oder
   d) Nichteisenmetallumformung sowie
3. fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
   Die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten werden in Berufsbildpositionen als Teil des Ausbildungsberufsbildes gebündelt.

(2) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen,
2. Handhaben und Warten von Arbeits- und Betriebsmitteln,
3. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen,
4. Aufbauen und Anwenden von Steuerungs- und Regelungstechnik,
5. Anwenden von Logistik,

6. Steuern von Produktionsprozessen,
7. Beeinflussen von chemischen Vorgängen,
8. Anwenden von Wärmebehandlungsverfahren,
9. Prüfen von Werkstoffen und
10. Instandhalten von Produktionssystemen und Anlagen.

(3) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie sind:

1. Aufbereiten und Lagern von Einsatzstoffen,
2. Durchführen von metallurgischen Prozessen und
3. Urformen von Stahl.

(4) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Stahlumformung sind:

1. Vorbereiten und Lagern von Vormaterialien sowie
2. Umformen von Stahl.

(5) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie sind:

1. Aufbereiten und Lagern von Einsatzstoffen,
2. Durchführen von metallurgischen Prozessen und
3. Urformen von Nichteisenmetallen.

(6) Die Berufsbildpositionen der berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung sind:

1. Vorbereiten und Lagern von Vormaterialien und
2. Umformen von Nichteisenmetallen.

(7) Die Berufsbildpositionen der fachrichtungsübergreifenden, integrativ zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fägkeiten sind:

1. Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Durchführen von betrieblicher und technische Kommunikation sowie Informationsverarbeitung,
6. Planen und Organisieren der Arbeit sowie

(8) Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 5
Ausbildungsplan

Die Ausbildenden haben spätestens zu Beginn der Ausbildung auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans für jeden Auszubildenden und für jede Auszubildende einen Ausbildungsplan zu erstellen.

Abschnitt 2: Abschlussprüfung

Unterabschnitt 1: Allgemeines

§ 6
Ziel, Aufteilung in zwei Teile und Zeitpunkt

(1) Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

(2) Die Abschlussprüfung besteht aus den Teilen 1 und 2.

(3) Teil 1 findet im vierten Ausbildungshalbjahr statt, Teil 2 am Ende der Berufsausbildung.

Unterabschnitt 2: Teil 1 der Abschlussprüfung

§ 7
Inhalt von Teil 1

Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan für die ersten 18 Ausbildungsmonate genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

§ 8
Prüfungsbereich von Teil 1

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung findet im Prüfungsbereich Metalltechnik statt.

(2) Im Prüfungsbereich Metalltechnik soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen sowie Materialien und Werkzeuge zu disponieren,
2. Bauteile durch maschinelles Bohren und manuelle Bearbeitung herzustellen sowie manuell zu Baugruppen zu fügen,
3. steuerungstechnische Baugruppen aufzubauen, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen,
4. Vorschriften zur Unfallverhütung und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten und die Sicherheit von Betriebsmitteln zu beurteilen,
5. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden,
6. Arbeitsergebnisse zu prüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren,
7. Werk- und Hilfsstoffe zu unterscheiden,
8. Maßnahmen zum Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie zur Qualitätssicherung zu erklären,
9. manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren zu beschreiben sowie Fügeverfahren zu unterscheiden,
10. technische Berechnungen durchzuführen,
11. Erzeugungs- und Wärmebehandlungsverfahren für Metalle zu unterscheiden,
12. Steuerungen und Regelungen zu unterscheiden sowie Schaltpläne zu ergänzen und
13. Instandhaltungsunterlagen auszuwerten.

(3) Für den Nachweis nach Absatz 2 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Anfertigen und Prüfen einer mechanischen Baugruppe sowie
2. Errichten und Inbetriebnehmen einer elektropneumatischen Steuerung.

(4) Der Prüfling soll ein Prüfungsprodukt herstellen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Weiterhin soll er Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(5) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt achteinhalb Stunden. Davon entfallen auf die Herstellung des Prüfungsprodukts und die Dokumentation sieben Stunden und auf die Bearbeitung der schriftlichen Aufgaben 90 Minuten.

Unterabschnitt 3: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie

§ 9
Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 10
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Arbeitsauftrag,
2. Auftrags- und Fertigungsplanung,
3. Eisen- und stahlmetallurgische Prozesse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 11
Prüfungsbereiche Arbeitsauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Eisen- und Stahlwerkstoffen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,

7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

(2) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Die Arbeitsaufgabe kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen. Während der Durchführung der Arbeitsaufgabe wird mit dem Prüfling ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt vier Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten.

§ 12
Prüfungsbereiche Auftrags- und Fertigungsplanung

(1) Im Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 13
Prüfungsbereiche Eisen- und stahlmetallurgische Prozesse

(1) Im Prüfungsbereich Eisen- und stahlmetallurgische Prozesse soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Einsatzstoffe nach Eigenschaften zu unterscheiden,
2. Verfahren und Anlagen für metallurgische Prozesse zu unterscheiden,
3. metallurgische Produktionsprozesse zu erläutern und qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben,
4. Feuerfestmaterialien zu beurteilen und zu beschreiben,
5. gießtechnische Vorgänge zu erläutern, Fehler zu erkennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu beschreiben und
6. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 14
Prüfungsbereiche Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 15
Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie wie folgt zu gewichten:

1.	Metalltechnik	mit 30 Prozent,
2.	Arbeitsauftrag	mit 40 Prozent,
3.	Auftrags- und Fertigungsplanung	mit 10 Prozent,
4.	Eisen- und stahlmetallurgische Prozesse	mit 10 Prozent sowie
5.	Wirtschafts- und Sozialkunde	mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Auftrags- und Fertigungsplanung“, „Eisen- und stahlmetallurgische Prozesse“ oder „Wirtschafts- und Sozialkunde“ durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 4: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Stahlumformung

§ 16
Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Stahlumformung auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 17
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Stahlumformung in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Arbeitsauftrag,
2. Auftrags- und Fertigungsplanung,
3. Stahlumformprozesse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 18
Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Halbzeugen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

(2) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Die Arbeitsaufgabe kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen. Während der Durchführung der Arbeitsaufgabe wird mit dem Prüfling ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt vier Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten.

§ 19
Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

(1) Im Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 20
Prüfungsbereich Stahlumformungsprozesse

(1) Im Prüfungsbereich Stahlumformprozesse soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Vormaterialien und Stahlumformverfahren zu unterscheiden,
2. Fehlerarten zu unterscheiden, Fehlerursachen zu benennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu erläutern,
3. Anlagen für Stahlumformprozesse zu beschreiben,
4. Oberflächenbehandlungsprozesse zu unterscheiden,
5. Anlagen zur Temperaturführung zu unterscheiden,
6. Adjustageabläufe zu erklären,
7. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen und
8. Werkstoff- und Gütenormen zu erläutern.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 21
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 22
Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Stahlumformung wie folgt zu gewichten:

1. Metalltechnik mit 30 Prozent,
2. Arbeitsauftrag mit 40 Prozent,
3. Auftrags- und Fertigungsplanung mit 10 Prozent,
4. Stahlumformprozesse mit 10 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Auftrags- und Fertigungsplanung“, „Stahlumformprozesse“ oder „Wirtschafts- und Sozialkunde“ durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten

Unterabschnitt 5: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie

§ 23
Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 24
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Arbeitsauftrag,
2. Auftrags- und Fertigungsplanung,
3. Nichteisenmetallurgische Prozesse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 25
Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Nichteisenmetallen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

(2) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Die Arbeitsaufgabe kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen. Während der Durchführung der Arbeitsaufgabe wird mit dem Prüfling ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt vier Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten

§ 26
Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

(1) Im Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke sowie berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 27
Prüfungsbereich Nichteisenmetallurgische Prozesse

(1) Im Prüfungsbereich Nichteisenmetallurgische Prozesse soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Einsatzstoffe nach Eigenschaften zu unterscheiden,
2. Verfahren und Anlagen für nichteisenmetallurgische Prozesse zu unterscheiden,
3. Metallgewinnung und Raffination zu beschreiben,
4. metallurgische Produktionsprozesse zu erläutern und qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben,
5. Feuerfestmaterialien zu beurteilen und zu beschreiben,
6. gießtechnische Vorgänge zu erläutern, Fehler zu erkennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu beschreiben und
7. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 28
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 29
Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie wie folgt zu gewichten:

1. Metalltechnik mit 30 Prozent,
2. Arbeitsauftrag mit 40 Prozent,
3. Auftrags- und Fertigungsplanung mit 10 Prozent,
4. Nichteisenmetallurgische Prozesse mit 10 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend",
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend",
3. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit mindestens „ausreichend",
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend" und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend".

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Auftrags- und Fertigungsplanung", „Nichteisenmetallurgische Prozesse" oder „Wirtschafts- und Sozialkunde" durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend" bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

(4) Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Unterabschnitt 6: Teil 2 der Abschlussprüfung in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung

§ 30
Inhalt von Teil 2

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung auf

1. die im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie
2. den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er den im Ausbildungsrahmenplan genannten Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten entspricht.

(2) In Teil 2 der Abschlussprüfung sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit erforderlich ist.

§ 31
Prüfungsbereiche von Teil 2

Teil 2 der Abschlussprüfung findet in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung in den folgenden Prüfungsbereichen statt:

1. Arbeitsauftrag,
2. Auftrags- und Fertigungsplanung,
3. Nichteisenmetallumformungsprozesse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

§ 32
Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

(1) Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Halbzeugen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

(2) Der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren. Die Arbeitsaufgabe kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen. Während der Durchführung der Arbeitsaufgabe wird mit dem Prüfling ein situatives Fachgespräch über die Arbeitsaufgabe geführt. Das situative Fachgespräch kann aus mehreren Gesprächsphasen bestehen.

(3) Die Prüfungszeit beträgt insgesamt vier Stunden. Das situative Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten.

§ 33
Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

(1) Im Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 34
Prüfungsbereich Nichteisenmetallumformprozesse

(1) Im Prüfungsbereich Nichteisenmetallumformprozesse soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Vormaterialien und Nichteisenmetallumformverfahren zu unterscheiden,
2. Fehlerarten zu unterscheiden, Fehlerursachen zu benennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu erläutern,
3. Anlagen für Nichteisenmetallumformprozesse zu beschreiben,
4. Oberflächenbehandlungsprozesse zu unterscheiden,
5. Anlagen zur Temperaturführung zu unterscheiden,
6. Adjustageabläufe zu erklären,
7. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen und
8. Werkstoff- und Gütenormen zu erläutern.

(2) Der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

§ 35
Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

(1) Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

(2) Die Prüfungsaufgaben müssen praxisbezogen sein. Der Prüfling soll die Aufgaben schriftlich bearbeiten.

(3) Die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 36
Gewichtung der Prüfungsbereiche und Anforderungen für das Bestehen der Abschlussprüfung

(1) Die Bewertungen der einzelnen Prüfungsbereiche sind in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung wie folgt zu gewichten:

1. Metalltechnik mit 30 Prozent,
2. Arbeitsauftrag mit 40 Prozent,
3. Auftrags- und Fertigungsplanung mit 10 Prozent,
4. Nichteisenmetallumformprozesse mit 10 Prozent sowie
5. Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent.

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen wie folgt bewertet worden sind:

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 mit mindestens „ausreichend",
2. im Ergebnis von Teil 2 mit mindestens „ausreichend",
3. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag mit mindestens „ausreichend",
4. in mindestens zwei weiteren Prüfungsbereichen von Teil 2 mit mindestens „ausreichend" und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 mit „ungenügend".

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche „Auftrags- und Fertigungsplanung", „Nichteisenmetallumformprozesse" oder „Wirtschafts- und Sozialkunde" durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als mit „ausreichend" bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

   Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

Abschnitt 3: Weitere Berufsausbildung

§ 37
Anrechnung von Ausbildungszeiten

(1) Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik kann im Umfang von 18 Monaten auf die Dauer der Berufsausbildung nach dieser Verordnung angerechnet werden.

(2) Die erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung zur Maschinen- und Anlagenführerin und zum Maschinen- und Anlagenführer im Schwerpunkt Metall- und Kunststofftechnik kann im Umfang von 18 Monaten auf die Dauer der Berufsausbildung nach dieser Verordnung angerechnet werden.

Abschnitt 4: Schlussvorschriften

§ 38
Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2018 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker/zur Verfahrensmechanikerin in der Hütten- und Halbzeugindustrie vom 28. Mai 1997 (BGBl. I S. 1260), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 2. Juli 2015 (BGBl. I S. 1134) geändert worden ist, außer Kraft.

2.1.2 Ausbildungsrahmenplan

Der Ausbildungsrahmenplan als Teil der Ausbildungsordnung nach § 5 BBiG, bildet die Grundlage für die betriebliche Ausbildung. Er listet die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten auf, die in den Ausbildungsbetrieben zu vermitteln sind.

Ihre Beschreibung orientiert sich an beruflichen Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Tätigkeiten. In der Summe beschreiben sie die Qualifikationen, die für den Beruf notwendig sind. Die Methoden, wie sie zu vermitteln sind, bleiben den Ausbildern und Ausbilderinnen überlassen.

Die im Ausbildungsrahmenplan aufgeführten Qualifikationen sind in der Regel gestaltungsoffen, technik- und verfahrensneutral sowie handlungsorientiert formuliert. Diese offene Darstellungsform gibt den Ausbildungsbetrieben die Möglichkeit, alle Anforderungen der Ausbildungsordnung selbst oder mit Verbundpartnern abzudecken. Auf diese Weise lassen sich auch neue technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungen in die Ausbildung integrieren.

Mindestanforderungen

Die Vermittlung der Mindestanforderungen, die der Ausbildungsrahmenplan vorgibt, ist von allen Ausbildungsbetrieben sicherzustellen. Es kann darüber hinaus ausbildet werden, wenn die individuellen Lernfortschritte der Auszubildenden es erlauben und die betriebsspezifischen Gegebenheiten es zulassen oder gar erfordern. Die Vermittlung zusätzlicher Ausbildungsinhalte ist auch möglich, wenn sich aufgrund technischer oder arbeitsorganisatorischer Entwicklungen weitere Anforderungen an die Berufsausbildung ergeben, die im Ausbildungsrahmenplan nicht genannt sind. Die über die Mindestanforderungen vermittelten Ausbildungsinhalte sind jedoch nicht prüfungsrelevant.

! Können Ausbildungsbetriebe nicht sämtliche Qualifikationen vermitteln, kann dies z. B. im Wege der Verbundausbildung ausgeglichen werden.

Der Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung und der Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht sind inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt. Es empfiehlt sich für Ausbilder und Ausbilderinnen sowie Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen, sich im Rahmen der Lernortkooperation regelmäßig zu treffen und zu beraten.

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans muss ein betrieblicher Ausbildungsplan [▼ Kapitel 2.1.5] erarbeitet werden, der die organisatorische und fachliche Durchführung der Ausbildung betriebsspezifisch regelt. Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte werden hierfür zeitliche Zuordnungen in Wochen als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Sie spiegeln die unterschiedliche Bedeutung wider, die dem einzelnen Abschnitt zukommt.

2.1.3 Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan

Vorbemerkungen

Die Hinweise und Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan illustrieren die Ausbildungsinhalte durch weitere Detaillierung so, wie es für die praktische und theoretische Ausbildung vor Ort erforderlich ist, und geben darüber hinaus vertiefende Tipps. Sie machen damit die Ausbildungsinhalte für die Praxis greifbarer, weisen Lösungswege bei auftretenden Fragen auf und geben somit dem Ausbilder und der Ausbilderin wertvolle Hinweise für die Durchführung der Ausbildung.Die Erläuterungen und Hinweise (rechte Spalte) zu den zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten sind beispielhaft und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie geben den Ausbildenden Anregungen; je nach betrieblicher Ausrichtung sollen passende Inhalte in der Ausbildung vermittelt werden.

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	**Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 1)**			
	a) Werkstoffeigenschaften von Metallen und Nichtmetallen und die Veränderungen der Werkstoffeigenschaften beurteilen	▸ physikalische Eigenschaften, z. B. Dichte, Schmelztemperatur ▸ mechanische Eigenschaften, z. B. Härte, Festigkeit ▸ chemische Eigenschaften, z. B. Toxizität, Brennbarkeit ▸ fertigungstechnische Eigenschaften, z. B. Gießbarkeit, Umformbarkeit	9	
	b) Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben	▸ Werkstoffe, z. B. Rohstoffe (organische, anorganische), Halbzeuge, Zwischenprodukte		
	c) Hilfs- und Betriebsstoffe nach ihrer Verwendung zuordnen, einsetzen und fachgerecht entsorgen	▸ Unterscheidung und Einsatzmöglichkeiten von Kühl- und Schmierstoffen, z. B. Viskosität, Temperaturverhalten		
	d) Erzeugungsverfahren für Metalle und deren Legierungen unterscheiden	▸ metallische Bindung ▸ Oxidationsverfahren, z. B. Rösten ▸ Reduktionsverfahren, z. B. Raffinieren ▸ Schmelzen ▸ Gießen ▸ Galvanisieren ▸ Extrudieren		
	e) Werkstoffnormung für Eisen, Stahl und Nichteisenmetalle und deren Legierungen zuordnen	▸ Normung nach Kennziffern, z. B. 1.4571 ▸ Normung nach Bezeichnung, z. B. S 235 JR, C 45 ▸ Normung von Halbzeugen, z. B. DC 03 ▸ Normung von Nichteisenmetallen, z. B. CuZn 37		
	f) Guss- und Knetwerkstoffe als unlegierte und legierte Sorten unterscheiden	▸ Gießbarkeit und Umformbarkeit ▸ Einfluss von Legierungselementen		
	g) Verfahren zur Prüfung von Werk- und Hilfsstoffen unterscheiden	▸ zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung ▸ „Werkstattprüfverfahren", z. B. Feilprobe, Sichtprüfung, Klangprobe		
2	**Handhaben und Warten von Arbeits- und Betriebsmitteln (§ 4 Absatz 2 Nummer 2)**			
	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten mit Arbeits- und Betriebsmitteln einhalten	▸ Betriebsanweisungen ▸ persönliche Schutzausrüstung ▸ Einschätzung von Gefährdungen	4	
	b) Arbeits- und Betriebsmittel auftragsbezogen auswählen und einsetzen	▸ Auswahl der Werkzeuge ▸ Arbeitsmittel und deren Einsatzmöglichkeiten		
	c) Arbeits- und Betriebsmittel inspizieren, pflegen und warten und die Durchführung der Maßnahmen dokumentieren	▸ Wartung von Werkzeugen und Maschinen anhand von Wartungsplänen ▸ Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz		
	d) Arbeits- und Betriebsmittel auf mechanische Beschädigungen prüfen und die Instandsetzung veranlassen	▸ Sichtprüfung ▸ Funktionsprüfung		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
3	**Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3)**			
	a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen	▸ Sichtprüfung ▸ Funktionsprüfung ▸ Maßnahmen ergreifen	30	
	b) Werkzeuge und Spannzeuge unter Berücksichtigung der Verfahren auswählen und Werkstücke ausrichten und spannen	▸ Rüsten von Werkzeugmaschinen, z. B. Fräsmaschine, Drehmaschine, Bohrmaschine ▸ Spannzeuge, z. B. Maschinenschraubstock, Spannfutter, Parallelstücke ▸ Prüfmittel, z. B. Messuhr		
	c) Werkstücke durch manuelle Fertigungsverfahren, insbesondere durch Feilen und Gewindeschneiden, herstellen	▸ Schrupp- und Schlichtbearbeitung ▸ Innen- und Außengewinde herstellen		
	d) Schnittdaten an Werkzeugmaschinen mit Hilfe von Tabellen und Diagrammen bestimmen und einstellen	▸ Drehzahl, Vorschub, Spantiefe ▸ Berücksichtigung von Material und Werkzeugen		
	e) Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen durch maschinelle Fertigungsverfahren, insbesondere durch Bohren, Drehen und Fräsen, herstellen	▸ Arbeitsvorbereitung, z. B. Anreißen und Körnen ▸ Werkzeugmaschine rüsten		
	f) Passungen normgerecht herstellen	▸ Übermaßpassung ▸ Übergangspassung ▸ Spielpassung		
	g) Werkstücke insbesondere durch Sägen und Biegen trennen und umformen	▸ manuelle und maschinelle Trennverfahren, z. B. Handbügelsäge, Maschinensäge ▸ manuelle und maschinelle Biegeverfahren, z. B. Biegeklotz, Schwenkbiegen, Gesenkbiegen		
	h) Bleche durch Scheren unter Berücksichtigung des Werkstoffes, der Blechdicke und des Kraftbedarfs trennen	▸ Scherschneiden ▸ Scherkräfte ▸ manuelles und maschinelles Scherschneiden, z. B. Blechschere, Schlagschere		
	i) Stahlbleche und -profile mit Schneidbrennern durch Geradschnitte trennen	▸ Trennschnitt mit verschiedenen Materialdicken ▸ Schnittqualität ▸ Brennereinstellung, z. B. Gasdrücke, Bedüsung		
	j) Rohre unter Beachtung des Wanddicken-Durchmesser-Verhältnisses umformen	▸ Biegen von Rundrohren unter Beachtung von Mindestbiegeradien, Profil und Biegevorrichtung ▸ manuelle und maschinelle Biegeverfahren		
	k) Bauteile aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen zu Baugruppen fügen	▸ form-, kraft- und stoffschlüssiges Verbinden, z. B. Schrauben, Kleben, Schweißen, Löten		
	l) Bauteile und Baugruppen nach technischen Unterlagen demontieren und montieren sowie auf Funktion, Form- und Maßhaltigkeit prüfen	▸ Montagereihenfolge ▸ Montage- und Anordnungspläne ▸ Montage- und Demontagewerkzeuge ▸ Prüfwerkzeuge ▸ technische Zeichnungen ▸ Maschinenelemente		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
	m) Rohr- und Schlauchverbindungen durch Klemmen und Verschrauben herstellen	▸ Klemmwerkzeuge ▸ Klemm- und Schraubverbindungen nach Herstellervorgaben		
	n) Bauteile aus Metallen oder Kunststoffen durch Kleben verbinden	▸ Vorbereitung und Gestaltung der Klebeflächen ▸ Klebstoffe ▸ chemisch abbindend, z. B. Zwei-Komponenten-Klebstoff ▸ physikalisch abbindend, z. B. Nassklebstoffe		
	o) Schweißbarkeit von metallischen Werkstoffen beurteilen und Werkstücke zum Schweißen vorbereiten und thermisch verbinden	▸ Auswahl des Schweißverfahrens, z. B. Schmelzschweiß- und Pressschweißverfahren ▸ Schweißnahtvorbereitung, z. B. Naht- und Stoßarten ▸ Schweißnahtsymbolik ▸ Nacharbeiten, z. B. Schleifen, Beizen, Reinigen		
4	**Aufbauen und Anwenden von Steuerungs- und Regelungstechnik (§ 4 Absatz 2 Nummer 4)**			
	a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten mit elektrischen Anlagen, Maschinen und Betriebsmitteln anwenden	▸ Unterweisungen ▸ Verbots- und Gebotsschilder ▸ Warn- und Sicherheitsschilder ▸ Betriebsanweisungen		
	b) steuerungstechnische Unterlagen und Prozessdaten auswerten	▸ Ablaufdiagramme, z. B. Wegschrittdiagramm, GRAFCET ▸ Fehlerdiagnose		
	c) Einsatzbereiche für Regelungs- und Steuerungssysteme unterscheiden	▸ Pneumatik, Elektropneumatik und Hydraulik ▸ Prozessleitsysteme, z. B. Bedien- und Beobachtungsstation		
	d) Messwerte unter Beachtung der Messbereiche und Fehlermöglichkeiten ablesen und bewerten	▸ Druck ▸ Temperatur ▸ Geschwindigkeit ▸ Volumen		
	e) Signaleinrichtungen für Grenzwertüberwachungen beobachten und bei Abweichungen reagieren	▸ Messgeräte, z. B. Manometer, Thermoelemente	15	
	f) Regelungs- und Steuerungskomponenten überwachen und einstellen und bei Störungen Maßnahmen zur Störungsbeseitigung einleiten	▸ Vorgaben abgleichen ▸ Meldesysteme kennen ▸ Regelung kontinuierlicher Produktion ▸ Steuerung diskontinuierlicher Produktion		
	g) im Bereich Pneumatik, Elektropneumatik und Hydraulik:	▸ physikalische Grundlagen ▸ Auswahl geeigneter Werkzeuge		
	aa) Bauteile und Baugruppen entsprechend ihren Funktionen auswählen und einsetzen	▸ Wegventile ▸ Zylinder ▸ Ventilblöcke ▸ Schläuche ▸ Rohre		
	bb) Schaltungen entwickeln und Schalt- und Funktionspläne erstellen	▸ pneumatische Bildzeichen ▸ pneumatische Schaltzustände ▸ wegabhängige Steuerung ▸ UND-/-ODER-Funktion		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
	cc) Schaltungen aufbauen, anschließen und prüfen, Druck messen und Volumenstrom einstellen	▸ Druckmessgeräte ▸ Zeitglieder ▸ Relais ▸ Stromventile		
	dd) Bauteile und Baugruppen montieren, einstellen und demontieren	▸ Wartungseinheit ▸ Öler ▸ Druckmessgerät ▸ Drosseln		
	h) im Bereich Elektrotechnik:	▸ Fünf-Sicherheitsregeln • Freischalten • Spannungsfreiheit sicherstellen • Erden und Kurzschließen • gegen Wiedereinschalten sichern • benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken		
	aa) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten mit elektrischen Anlagen, Maschinen und Betriebsmitteln einhalten	▸ Klemmleisten ▸ Stromlaufpläne ▸ Bau- und Montagepläne ▸ Funktionsüberprüfung		
	bb) Leitungen und Anschlussstellen kennzeichnen und Anschlusszuordnungen skizzieren	▸ Probebetrieb ▸ Prüfwerkzeuge, z. B. Spannungsmesser		
	cc) Leitungen für Steuerspannungen nach Vorgabe verbinden	▸ Spannungsbereiche nach IEC 60449 ▸ Sicherheitskleinspannung ▸ Funktionskleinspannung ▸ Schutzkleinspannung		
	dd) Bauteile mechanisch montieren und demontieren	▸ Ringschlüssel ▸ Maulschlüssel ▸ Sechskantschlüssel ▸ Schraubendreher ▸ Schrauben, Muttern, Scheiben		
	ee) Stromkreise mit Signal- und Steuerungsbauteilen aufbauen, prüfen und in Betrieb nehmen	▸ Strom, Spannung, Widerstand ▸ Gleichstrom, Wechselstrom ▸ Reihen- und Parallelschaltungen ▸ Unfallverhütung für das Arbeiten an elektrischen Anlagen		
5	**Anwenden von Logistik (§ 4 Absatz 2 Nummer 5)**			
	a) Transport- und Anschlagmittel sowie Hebezeuge auswählen, ihre Betriebssicherheit beurteilen und unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften einsetzen	▸ Seile, Ketten, Bänder, Traversen, Schäkel, Haken ▸ Gabelstapler, Krane, Eisenbahnen, LKW ▸ Gefährdungsbeurteilung ▸ Tragkraftermittlung ▸ Belastungstabellen ▸ Sicherheitsvorschriften, z. B. berufsgenossenschaftliche		2

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
	b) Transportgut vorbereiten, sichern, transportieren und lagern	▸ Anschlagpunkte ▸ Gewichtermittlung ▸ Schwerpunktermittlung ▸ Lagerort, z. B. zentrale bzw. dezentrale Lagerung ▸ Rohstofflager ▸ Hilfs- und Betriebsstofflager ▸ Absatzlager		
	c) Transportwege absichern	▸ Ladungssicherung ▸ Transport sperriger und schwerer Güter ▸ Transport mit Einweiser		
	d) Stoff- und Warenströme erfassen und sicherstellen	▸ Input-, Output- und Bestandsgrößen ▸ betriebliches Umweltmanagement, z. B. ISO 14001 oder EMAS ▸ Supply-Chain-Management		
6	**Steuern von Produktionsprozessen (§ 4 Absatz 2 Nummer 6)**			
	a) Ablaufpläne anwenden	▸ Produktionsplan ▸ Tagesprogramm ▸ Reinigungs- und Wartungsplan		17
	b) Einsatzstoffe, Vormaterialien und Hilfsstoffe auswählen und dabei Kundenanforderungen und weitere Verarbeitung berücksichtigen	▸ Auswählen nach Vorgabe, z. B. Produktionsplan, Tagesprogramm ▸ Qualitätsanforderungen		
	c) Produktionsanlagen beschicken	▸ Bunkeranlagen für Legierungsmittel, Zuschläge		
	d) Produktionsprozesse überwachen und optimieren und Materialfluss sicherstellen	▸ Überwachungseinrichtungen, z. B. akustische und optische Signale ▸ Hard- und Softwarekomponenten zur Steuerung, z. B. Steuerpult, Prozessleitsystem ▸ Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Bereichen		
	e) Stofffluss bei der Erzeugung von Produkten verfolgen und Prozessdaten erfassen	▸ Transportwege und -mittel ▸ Transportpunkte und -zeiten ▸ Prozessleitsystem ▸ Kameraüberwachung		
	f) Überwachungs-, Mess- und Kommunikationseinrichtungen bedienen	▸ Prozessleitsystem ▸ Leitwarte		
	g) Prozessdaten auswerten und Maßnahmen zur Prozessoptimierung einleiten und dokumentieren	▸ Soll-Ist-Vergleich ▸ kontinuierlicher Verbesserungsprozess		
	h) energierelevante Anlagenteile überwachen und Verbrauch und Energieeffizienz einschätzen	▸ Prozessleitsystem ▸ Soll-Ist-Vergleich		
	i) Energieverluste vermeiden	▸ Pufferspeicher ▸ Leckagen		
	j) Störungen im Stofffluss feststellen und dokumentieren und Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen	▸ Soll-Ist-Vergleich ▸ Kommunikation mit vor- und nachgelagerten Bereichen ▸ Auftreten von Störungen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
7	**Beeinflussen von chemischen Vorgängen (§ 4 Absatz 2 Nummer 7)**			
	a) chemische Prozesse in den Produktionsverfahren, insbesondere Oxidations- und Reduktionsvorgänge, unterscheiden und beurteilen	▸ Verkokungsprozess ▸ Boudouard-Reaktion ▸ Entschwefelung ▸ Röstung ▸ Frischprozess ▸ Verblasen ▸ Reduktionsprozess z. B. indirekte oder direkte Reduktion ▸ Polen ▸ Treiben (Blei-Silber) ▸ Raffinieren ▸ Schlackenbildung ▸ Elektrometallurgie z. B. wässerige bzw. Schmelzflusselektrolyse ▸ Sekundärmetallurgie z. B. Vakuummetallurgie, Pfannenmetallurgie		4
	b) Wirkungen der chemischen Prozesse auf das Produkt, auf den Ablauf des Verfahrens und auf die Umwelt beurteilen und beeinflussen	▸ Werkstoffeigenschaften z. B. chemische bzw. mechanische Beanspruchung ▸ chemische Reaktionen z. B. Reduktion, Oxidation, Hydratisierung, Katalyse ▸ Energieumsatz (exotherm endotherm) ▸ Emissionen z. B. Abgas, Staub, Lärm, Abwasser ▸ Immissionen z. B. Mensch, Tier, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre, Kulturgüter		
	c) Säuren, Laugen, Emulsionen, Salze und deren Lösungen unter Beachtung des Arbeits- und Umweltschutzes handhaben	▸ Werkstoffeigenschaften ▸ chemische Beanspruchung z. B. Korrosion ▸ Bayer-Verfahren, z. B. Tonerde ▸ chemische Reaktionen ▸ chemische Gleichungen ▸ Recycling z. B. Wiederverwendung, Weiterverwendung ▸ Entsorgung		
	d) gas-, dampf- und staubförmige Emissionen erkennen, ihre Bedeutung beurteilen und Maßnahmen zur Emissionsreduzierung einleiten	▸ Bedeutung Emission-Immission z. B. Gefährdungspotential ▸ Gas- und Dampfleitungen ▸ Gasreinigungsanlagen z. B. Gewebefilter, Elektrostatische Gasreinigung (EGR), Zyklone, Wäscher ▸ Toxizität ▸ Umweltschutz		
	e) Funktionsfähigkeit von Abluft- und Abwasserreinigungsanlagen prüfen und bei Störungen Maßnahmen zur Störungsbeseitigung einleiten	▸ Prüfung Sicherheitseinrichtungen ▸ Betriebsbereitschaftsprüfung ▸ Betriebsüberwachung, z. B. Prozessleitsysteme ▸ Störungserfassung, z. B. Prozessleitsystem, Begutachtung ▸ Instandhaltung, z. B. Eigenregie, Beauftragung		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
8	**Anwenden von Wärmebehandlungsverfahren (§ 4 Absatz 2 Nummer 8)**			
	a) Einfluss des Kohlenstoffs auf die Eigenschaften der Eisenwerkstoffe im Hinblick auf die weitere Verwendung beurteilen und berücksichtigen	▸ Eisenwerkstoffe anhand Kohlenstoffanteils einteilen ▸ Anwendungs- und Bearbeitungseigenschaften in Abhängigkeit des Kohlenstoffgehaltes kennen	2	
	b) Wärmebehandlungsverfahren unterscheiden	▸ thermische Verfahren ▸ thermochemische Verfahren ▸ Kombinationen der thermischen und thermochemischen Verfahren kennen		
	c) Einfluss von Begleit- und Legierungselementen auf Gefüge und Werkstoffeigenschaften bei der Wärmebehandlung berücksichtigen	▸ Unterscheidung Legierungs- und Begleitelemente ▸ erwünschte und nicht erwünschte Eisenbegleiter und deren Auswirkungen ▸ Wirkung der Legierungselemente		2
	d) Zustandsschaubilder für Zweistoffsysteme auswerten	▸ Diagramme der Grundsysteme ▸ Diagramme vollständiger Löslichkeit (Linsendiagramm) ▸ Diagramme eines eutektischen und eutektoidem Legierungssystems ▸ Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder (ZTU) auswerten ▸ Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, z. B. „Stahlecke“		
	e) Werkstücke wärmebehandeln	▸ Glühverfahren ▸ Vergüten ▸ Randschichthärten ▸ Wärmebehandlungsanlagen ▸ Wärmebedarf ▸ direkte und indirekte Erwärmung		
	f) Wärmebehandlungsdiagramme auswerten	▸ Wärmebehandlungsdiagramme erstellen und analysieren		
9	**Prüfen von Werkstoffen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9)**			
	a) Verfahren zur Prüfung der chemischen Zusammensetzung von Werkstoffen unterscheiden	▸ Spektralanalyse ▸ nasschemische Verfahren (Titration) ▸ Röntgenfluoreszenzanalyse ▸ Gaschromatographie		2
	b) Verfahren zu metallographischen Untersuchungen unterscheiden	▸ Lichtmikroskopie ▸ Elektronenmikroskopie ▸ Thermoanalyse ▸ Stirnabschreckversuch		
	c) Verfahren der zerstörenden und der zerstörungsfreien Prüfung unterscheiden	▸ zerstörende Prüfverfahren • Zug-, Druck-, Biege- und Torsionsversuche • Kerbschlagbiegeversuch • Härteprüfverfahren • Tiefungsversuch nach Erichsen ▸ zerstörungsfreie Prüfverfahren • Durchstrahlungsprüfung • Farbeindringverfahren • Magnetpulverprüfung		
	d) betriebsübliche Prüfungen im Rahmen der Qualitätssicherung durchführen, Ergebnisse beurteilen und dokumentieren	▸ Messen und Lehren ▸ Messwerte statistisch erfassen und auswerten ▸ Maschinen- und Prozessfähigkeiten ▸ Oberflächenprüfung		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
10	**Instandhalten von Produktionssystemen und Anlagen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10)**			
	a) Instandhaltungsanleitungen und Betriebsanweisungen anwenden	▸ Baupläne ▸ Wartungslisten ▸ Unfallverhütung ▸ Einsatz von Hilfsmitteln	4	
	b) Wartungs- und Inspektionslisten anwenden	▸ Wartungspläne ▸ Wartungsintervalle ▸ Betriebsanleitungen		
	c) Verschleißteile im Rahmen der Instandhaltung austauschen	▸ Teilelisten ▸ Verschleiß feststellen		
	d) Störungen und ihre Ursachen feststellen	▸ Produktionsablaufdiagramme ▸ Verschleiß am Werkzeug ▸ Qualitätsvorgaben		
	e) Instandsetzungsarbeiten vorbereiten und durchführen und Maßnahmen zur Instandsetzung veranlassen	▸ Arbeitssicherheit bei Instandsetzungs- bzw. Wartungsarbeiten ▸ Unfallverhütung ▸ Einsatz von Hilfsmitteln ▸ Ordnung und Sauberkeit		3
	f) Störungen, Störungsursachen und Instandhaltung dokumentieren und kommunizieren	▸ Instandhaltung- und Wartungsanträge ▸ Produktionsberichte		
	g) betriebsspezifische Einrichtungen zum Schutz der Umwelt einsetzen und instand halten	▸ Filteranlagen ▸ Absauganlagen ▸ Wasseraufbereitungsanlagen ▸ lärmmindernde Anlagen ▸ Umweltschutzkreis ▸ Meldesysteme		

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	**Aufbereiten und Lagern von Einsatzstoffen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)**			
	a) Proben nehmen und zur Analyse bereitstellen	▸ Stichprobenverfahren ▸ Transport ▸ Labor		8
	b) Einsatzstoffe nach Eigenschaften beurteilen, nach Sorten trennen und aufbereiten	▸ Basizität ▸ Eigenschaften z. B. mechanische, technologische, chemische ▸ Aggregatzustand ▸ Reinigen ▸ Brechen, Sieben, Mischen, Pelletieren		
	c) Einsatzstoffe unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften einlagern Abbildung 1: Mischbett (Foto: AG der Dillinger Hüttenwerke)	▸ Lagerstätten ▸ Belüftung ▸ Reaktivität, z. B. Wasser, Staub		
	d) Einsatzstoffe nach Verwendungszweck zusammenstellen	▸ Koksherstellung ▸ Erzaufbereitung ▸ Roheisenherstellung ▸ Stahlherstellung		
	e) Verfahren zur Vor- und Aufbereitung von Erzen anwenden und Anlagen bedienen	▸ Aufbereitungsverfahren, z. B. Brechen, Sieben, Mischen, Pelletieren ▸ Vorbereitungsverfahren, z. B. Mischen, Sintern, Rösten ▸ Prozessleitsysteme		
	f) Herkunft, Arten und Aufbereitung der Rücklaufstoffe unterscheiden und zur Weiterverwendung bereitstellen	▸ Recycling ▸ Aggregatzustand ▸ Lager		
2	**Durchführen von metallurgischen Prozessen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)**			
	a) Verfahren und Anlagen der Roheisen- und Stahlerzeugung unterscheiden und dabei chemische und metallurgische Vorgänge berücksichtigen	▸ Hochofenverfahren ▸ Sauerstoffblasverfahren ▸ Elektrostahlverfahren ▸ Siemens-Martin-Verfahren ▸ Vakuumanlage		40
	b) Anlagen vorbereiten, überwachen, bedienen und auf Funktion prüfen und Ergebnisse der Funktionsprüfung beurteilen	▸ Prüfung Sicherheitseinrichtungen ▸ Betriebsbereitschaftsprüfung ▸ Prozessleitsysteme ▸ Steuerpult		
	c) Legierungen, Zuschläge, Zusätze, Brennstoffe und Reduktionsmittel berechnen und zugeben	▸ Hochofenbeschickung ▸ Sekundärmetallurgie ▸ Vakuumbehandlung		
	d) Kühlsysteme überwachen, bedienen und auf Funktion prüfen und Ergebnisse der Funktionsprüfung beurteilen	▸ Prüfung Sicherheitseinrichtungen ▸ Betriebsbereitschaftsprüfung ▸ Prozessleitsysteme		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	e) Beschickungseinrichtungen überwachen, bedienen und auf Funktion prüfen und Ergebnisse der Funktionsprüfung beurteilen Abbildung 2: Legierungsmaske (Foto: AG der Dillinger Hüttenwerke)	▸ Prüfung Sicherheitseinrichtungen ▸ Betriebsbereitschaftsprüfung ▸ Prozessleitsysteme ▸ Bunker ▸ Förderband ▸ Begichtungsanlagen		
	f) Energieversorgung überwachen und prüfen und Ergebnisse der Prüfung beurteilen	▸ Prozessleitsysteme ▸ Soll-Ist-Vergleich		
	g) Temperatur im Prozessablauf überwachen und Temperaturmessungen durchführen	▸ Roheisen, z. B. Roheisenrinne, Torpedowagen ▸ Stahl, z. B. Konverter, Pfanne, Tundish		
	h) Proben im Prozess entnehmen und zur Analyse weiterleiten sowie Ergebnisse der Analyse beurteilen	▸ Roheisen, z. B. Roheisenrinne, Torpedowagen ▸ Stahl z. B. Konverter, Pfanne, Tundish ▸ Labor ▸ Soll-Ist-Vergleich		
	i) Abstiche vorbereiten und durchführen	▸ Hochofen ▸ Konverter ▸ Elektrolichtbogenofen		
	j) Schmelzen abschlacken	▸ Roheisen ▸ Stahl		
	k) Schmelzen in der Pfanne nachbehandeln	▸ Homogenisierung ▸ Legierungseinstellung ▸ Entschwefelung ▸ Entgasung ▸ Desoxidation ▸ Reinheitsgrad		
	l) feuerfeste Baustoffe lagern, auswählen und für den Einsatz vorbereiten	▸ Arten, z. B. geformt, ungeformt ▸ Materialien z. B. Magnesia, Dolomit, Schamotte, Tonerde/Korund, Bauxit, Andalusit ▸ Einsatzbereich z. B. Pfanne, Konverter, Elektrolichtbogenofen, Torpedo, Tundish		
	m) feuerfeste Baustoffe nach Eigenschaften und Aufgaben unterscheiden, beurteilen und einsetzen	▸ Schmelzpunkt ▸ Festigkeit ▸ Dichte ▸ Umwandlungstemperatur ▸ Wärmeleitfähigkeit ▸ Verschleiß, z. B. mechanisch, thermisch, thermomechanisch, chemisch		
	n) feuerfeste Ausmauerungen pflegen und instand setzen	▸ Spritzmasse ▸ Stampfmasse ▸ Schlämmmasse		
	o) Nebenprodukte entsprechend der Weiterverwertung klassifizieren	▸ Gas ▸ Dampf ▸ Schlacke ▸ Schlackensand ▸ Schrott		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
3	**Urformen von Stahl (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)**			
	a) Einrichtungen zum Vergießen von Schmelzen vorbereiten und bereitstellen	▸ Segmente ▸ Kaltstrang ▸ Anfahrkopf ▸ Kokille ▸ Tundish ▸ Pfanne ▸ Schattenrohr		12
	b) Schmelzen in vorbereitete Formen vergießen Abbildung 3: Stranggießanlage (Foto: AG der Dillinger Hüttenwerke)	▸ Stranggussformate, z. B. Brammen, Vorblöcke, Knüppel, Draht ▸ Bandgießen ▸ Blockgießen, z. B. Oberguss, Gespannguss ▸ Form ▸ Modell		
	c) Gießhilfsstoffe auswählen und einsetzen	▸ Arten ▸ Bedeutung ▸ Einsatz		
	d) Temperatur messen	▸ Pyrometer ▸ Thermoelement ▸ Ofenregelung ▸ Leitsysteme		
	e) Gießgeschwindigkeit für den Gießvorgang beurteilen und regeln	▸ Format ▸ Strangzahl ▸ Erstarrung ▸ Prozessleitsystem		
	f) Erstarrungsvorgänge von Stahl beeinflussen	▸ Wasser-, Luftkühlung ▸ Gießgeschwindigkeit ▸ Liquidus-, Solidustemperatur		
	g) beruhigtes und unberuhigtes Vergießen von Stahl unterscheiden	▸ Anwendungsbereich ▸ Einschlüsse ▸ Qualität		
	h) Gießfehler erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung ergreifen	▸ Seigerung ▸ Erstarrungsschrumpfung ▸ Ausbauchung		

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Stahlumformung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	**Vorbereiten und Lagern von Vormaterialien (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)**			
	a) Vormaterialien unterscheiden und bereitstellen	▸ Stahlsorten ▸ Arbeits-/Laufkarten		12
	b) Fehler am Vormaterial feststellen, beurteilen und beseitigen	▸ Sichtkontrolle ▸ Maße		
	c) Vormaterial anschlagen, transportieren, lagern und sichern	▸ Krananlage ▸ Flurförderzeuge ▸ Anschlagmittel		
2	**Umformen von Stahl (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)**			
	a) Stahl- oder Gusssorten hinsichtlich ihrer physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften unterscheiden und Unterschiede bei der Umformung berücksichtigen	▸ physikalische Eigenschaften • Dichte • Wärmeleitfähigkeit • Wärmeausdehnung • elektrische Leitfähigkeit ▸ chemische Eigenschaften • Korrosionsbeständigkeit ▸ technologische Eigenschaften • Duktilität • Zugfestigkeit • Härte • Elastizitätsmodul (Formsteifigkeit) • Gitterstruktur		48
	b) Werkstoff- und Gütenormen anwenden	▸ Stahlschlüssel ▸ DIN-Normen		
	c) Verfahren für das Walzen, Strangpressen, Schmieden und Ziehen unterscheiden	▸ Walzen • Warm-/Kaltwalzen • Flachwalzen • Querwalzen • Schrägwalzen ▸ Pressen • direktes/indirektes Pressen • Rund-/Profilpressen • Rohrpressen ▸ Schmieden • Freiformschmieden • Gesenkschmieden • Ringwalzen ▸ Ziehen • Profil-/Rohrziehen • Hohlziehen • Ziehen mit Dorn • Einfach-/Mehrfachzug		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	d) Werkzeuge auswählen, transportieren und montieren	▸ Flurförderzeuge ▸ Walzen, Messer, Rollen ▸ Auswahl nach Fertigungsvorgaben ▸ Begleitpapiere und Fertigungsvorschriften ▸ Transport und Sicherung der schweren Werkzeuge ▸ Lagerung der Werkzeuge ▸ Montageeinrichtungen ▸ Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz ▸ Arbeitssicherheit bei Transport und Montage		
	e) Fehler an Werkzeugen feststellen und beurteilen sowie beseitigen oder ihre Beseitigung veranlassen	▸ Sichtkontrolle ▸ Reparatur ▸ Toleranzen ▸ Oberflächenrauheit ▸ Oberflächenfehler, z. B. Eindrücke, Riefen, Kratzer ▸ Aufbereiten von Werkzeugen, z. B. Schleifen, Polieren ▸ Instandhaltung der Werkzeuge veranlassen		
	f) Produktionsanlagen und Hilfseinrichtungen vorbereiten, anhand von Berechnungen einstellen und bedienen	▸ Materialtransport ▸ Materialkennzeichnung ▸ Bearbeitungspläne, z. B. Walzstichplan, Abzugfolge ▸ Rüsten der Produktionsanlagen ▸ Werkzeugwechsel, z. B. Walzenwechsel, Matrizenwechsel ▸ Probebetrieb ▸ Werkzeuglagerung ▸ Umweltschutz		
	g) Umformprozesse überwachen und steuern	▸ Arbeits-/Begleitkarten ▸ Maßkontrolle ▸ Überwachungssysteme		
	h) Proben nehmen und mechanisch-technologische Prüfungen durchführen	▸ Werkzeuge zur Probenahme, z. B. Stanzen, Scheren, Sägen ▸ Arbeitssicherheit bei Probenentnahme ▸ Probenahme durch Verfahren mit offenen und geschlossenen Schneiden ▸ Kennzeichnung und Zuordnung der Proben ▸ Messgeräte ▸ Härteprüfverfahren, z. B. Brinell, Rockwell und Vickers ▸ Korngrößen und Form		
	i) Maß-, Form- und Oberflächenprüfungen durchführen	▸ Prüfmittel ▸ Dicke, Breite ▸ Rundheit, Zylindrizität, Geradheit, Säbelförmigkeit, Formgenauigkeit ▸ Oberflächenrauheit, Polierfähigkeit		

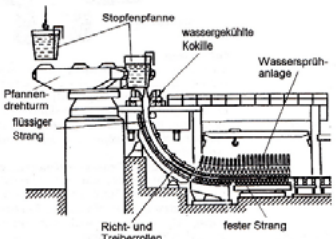
Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	j) Fehlerarten unterscheiden, Fehler erkennen, ihre Ursachen feststellen sowie Maßnahmen zur Beseitigung einleiten	▸ Sichtkontrolle ▸ Maßkontrolle ▸ technische Gegebenheiten ▸ Korrektur ▸ Oberflächenfehler, z. B. Eindrücke, Kratzer, Riefen ▸ Formfehler, z. B. Unrundheit, Keilförmigkeit, Säbelförmigkeit ▸ Verarbeitungsfehler, z. B. Einschlüsse ▸ Fehlermöglichkeitseinflussanalyse (FMEA)		
	k) Hilfsstoffe verwenden und entsorgen	▸ Recycling ▸ Aufbereitungsanlagen ▸ Trennung ▸ Umweltschutz ▸ Betriebsanweisungen		
	l) Anlagen zur Temperaturführung unter Berücksichtigung von Arten, Funktionen sowie Energiearten überwachen und bedienen	▸ Härteöfen ▸ Anlassöfen ▸ Glühöfen		
	m) Arten der Oberflächenbehandlung im Hinblick auf den jeweiligen Verwendungszweck unterscheiden	▸ Mattieren ▸ Polieren ▸ Beizen		
	n) Anlagen zur mechanischen und chemischen Oberflächenbehandlung unterscheiden	▸ Polieranlagen ▸ Beschichtungsanlagen ▸ Beizanlagen ▸ Bürstmaschinen ▸ Galvanikanlagen		
	o) Erzeugnisse adjustieren, der weiteren Verwendung zuführen und für den Versand vorbereiten	▸ spanende Verfahren, z. B. Arrondieren ▸ spanlose Verfahren, z. B. Schneiden, Spulen ▸ Glühen ▸ Biegen ▸ Schmieden ▸ Transport ▸ Richtanlagen ▸ Spuleranlagen ▸ Verpackungsanlagen ▸ Verpackungsmaterial, z. B. Paletten, Spulen ▸ Versandanweisungen ▸ Versandbestimmungen, z. B. Überseetransport ▸ Kundenvorschriften ▸ Versandbegleitpapiere		

Abschnitt D: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	**Aufbereiten und Lagern von Einsatzstoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)**			
	a) Einsatzstoffe nach Eigenschaften beurteilen, nach Sorten trennen und aufbereiten	▸ Primär -und Sekundärrohstoffe ▸ Erze, Konzentrate ▸ Probenahme ▸ Zerkleinern, z. B. Backenbrecher, Kugelmühle ▸ Sieben ▸ Klassieren ▸ Mischen, z. B. Kollergang ▸ Agglomerieren, z. B. Pelletieren ▸ Trocknen		8
	b) Einsatzstoffe unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften einlagern	▸ Staub ▸ Schadstoffe, z. B. Blei ▸ persönliche Schutzausrüstung ▸ technische Schutzmaßnahmen z. B. Belüftung ▸ REACH-Verordnung		
	c) Verfahren zur Vor- oder Aufbereitung von Einsatzstoffen anwenden und Anlagen bedienen	▸ Sortieren, z. B. Magnetscheidung ▸ Zerkleinern ▸ Agglomerieren ▸ Waschen ▸ Eindicken		
	d) Einsatzstoffe, Zuschläge und Zusätze nach Verwendungszweck zusammenstellen, mischen und einsetzen	▸ Schlackenbildner, z. B. Sand, Kalk, Glas ▸ Rücklaufstoffe, z. B. Mulden, Schlacke, Schlicker ▸ Kühlmaterial, z. B. Schrott		
	e) technische Daten erfassen, den Prozess überwachen und Ergebnisse dokumentieren Abbildung 4: Leitwarte (Foto: Aurubis AG)	▸ Prozessleittechnik ▸ Messtechnik ▸ Automatisierungsanlagen ▸ Datenanalyse ▸ Dateninterpretation ▸ Fehlerdiagnose ▸ Informationstechnik ▸ Mensch-Maschine-Schnittstelle ▸ Vernetzung		
	f) Herkunft, Arten und Aufbereitung der Roh- und Rücklaufstoffe unterscheiden und zur Weiterverwendung bereitstellen	▸ Primärrohstoffe ▸ Sekundärrohstoffe ▸ Erze, z. B. Bauxit, Bleiglanz, Kupferkies, Zinkblende ▸ Konzentrat ▸ Flotation ▸ Recycling		
	g) Proben nehmen, beurteilen und zur Analyse bereitstellen	▸ Homogenität ▸ Verunreinigung ▸ Temperatur ▸ Eintauchtiefe ▸ Geschwindigkeit ▸ Vorwärmung, z. B. Probelöffel, Schöpfkelle, Tauchkokille ▸ Arbeitssicherheit ▸ Präparation, z. B. Zerkleinern ▸ Dokumentation		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
2	**Durchführen von metallurgischen Prozessen (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)**			
	a) Verfahren und Anlagen der Nichtmetalleisenerzeugung unterscheiden und dabei chemische und metallurgische Vorgänge berücksichtigen	▸ pyrometallurgische Aggregate, z. B. Schmelzöfen ▸ hydrometallurgische Aggregate, z. B. Autoklaven, Laugungsbehälter ▸ elektrometallurgische Aggregate, z. B. galvanische Bäder, Elektrolysen		
	b) Einflüsse von Legierungselementen auf die Metalleigenschaften unterscheiden	▸ Leitfähigkeit ▸ Lötfähigkeit ▸ Schweißbarkeit ▸ Verformbarkeit ▸ Schmelzpunktsenkung ▸ Gusslegierung ▸ Knetlegierung ▸ Härte ▸ Korrosionsbeständigkeit ▸ Festigkeit		
	c) Legierungen, Zuschläge, Zusätze, Brennstoffe und Reduktionsmittel berechnen und zugeben	▸ Prozentrechnung ▸ Stöchiometrie ▸ chemische Gleichung ▸ Heizwert ▸ Wärmemenge		
	d) metallurgische Öfen zur Nichteisenmetallerzeugung nach Bauweise und Funktion unterscheiden Abbildung 5: Ofenstich (Foto: Aurubis AG)	▸ Schwebeschmelzofen ▸ Konverter ▸ Schmelzkessel ▸ Seigerkessel ▸ Trommelofen, z. B. Kurztrommelofen ▸ Elektroofen, z. B. Widerstandsofen, Induktionsofen ▸ hydrometallurgische Verfahren, z. B. Bayer-Tonerde-Gewinnung, Anodenschlamm, Platingewinnung ▸ elektrometallurgische Verfahren, z. B. Elektrolyse		40
	e) Anlagen überprüfen, beurteilen und vorbereiten	▸ Warten ▸ Instandhalten ▸ Inbetriebnahme ▸ Erweiterung ▸ Betriebsdatenerfassung ▸ Datenanalyse ▸ Dateninterpretation ▸ Diagrammauswertung		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	f) Energieträger für die Metallerzeugung einsetzen	▸ Heizöl ▸ Kohle ▸ Erdgas ▸ elektrischer Strom ▸ Druckluft ▸ Dampf		
	g) Energieversorgung überwachen und prüfen und Ergebnisse beurteilen	▸ Leitwarte ▸ Nutzung Informationssysteme ▸ Datenanalyse ▸ Dateninterpretation		
	h) Metalle durch Rösten, Reduzieren, Konzentrieren und Raffinieren gewinnen	▸ sulfatisierendes Rösten ▸ Sinterröstung ▸ Schweberöstung ▸ Röstenergie ▸ Röstgasverarbeitung ▸ Röstreduktion ▸ Kupfersteinerzeugung ▸ Konvertierung ▸ Feuerraffination ▸ elektrolytische Raffination		
	i) Metalle mit pyrometallurgischen Verfahren, mit hydrometallurgischen Verfahren oder mit elektrometallurgischen Verfahren raffinieren Abbildung 6: Befüllen eines Konverters (Foto: Aurubis AG)	▸ pyrometallurgische Aggregate, z. B. Schwebeschmelzofen, Konverter, Herdofen, Schmelzkessel, Trommelofen, Elektroofen ▸ hydrometallurgische Verfahren z. B. Bayer-Tonerde-Gewinnung, Anodenschlamm, Platingewinnung ▸ elektrometallurgische Verfahren z. B. Elektrolyse, Eloxalverfahren		
	j) feuerfeste Baustoffe nach Eigenschaften und Aufgaben unterscheiden, beurteilen und einsetzen	▸ Temperaturwechselbeständigkeit ▸ Einsatztemperatur ▸ Feuerfestigkeit ▸ Zusammensetzung ▸ Verwendungszweck, z. B. oxidierende oder reduzierende Atmosphäre, saure Schmelze, basische Schmelze		
	k) Abläufe überwachen, steuern und regeln	▸ Prozessleitsystem ▸ Leitwarte ▸ Prozesszustände ▸ Ablaufsteuerung ▸ Blockschaubild		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	l) Bestückungseinrichtungen überwachen, prüfen, beurteilen und bedienen	▸ Bandförderer ▸ Zellenradschleusen ▸ Kettenförderer ▸ Schneckenförderer ▸ Rollenförderer ▸ Hubtisch ▸ pneumatische Förderung		
	m) Temperatur im Prozessablauf überwachen und Temperaturmessungen durchführen	▸ Thermometer ▸ Thermoelemente ▸ Widerstandthermometer ▸ Infrarot-Thermometer ▸ Pyrometer ▸ Wärmebildkamera ▸ Leitwarte		
	n) Proben entnehmen und beurteilen, Analyseergebnisse bewerten und dokumentieren und den Prozess anpassen	▸ physikalische Eigenschaften ▸ chemische Eigenschaften ▸ Zusammensetzung ▸ Zuschlagstoffe ▸ Legierungsstoffe ▸ Temperatur ▸ Luft-Gas-Gemisch ▸ Reduktionsmittel		
3	**Urformen von Nichteisenmetallen (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)**			
	a) Einrichtungen zum Vergießen von Schmelzen vorbereiten und bereitstellen  Abbildung 7: Strangguss (Foto: BSZT Riesa)	▸ Gießofen ▸ Strangguss, z. B. Präzisionsstrangguss ▸ Formguss ▸ Blockguss ▸ Kühlung ▸ Formen und Modelle		12
	b) Gießhilfsstoffe auswählen und einsetzen	▸ Gießpulver ▸ Abdeckmittel ▸ Ruß		
	c) Schmelzen in vorbereitete Formen vergießen	▸ Präparation der Formen ▸ Kühlung der Formen ▸ Absaugung		
	d) Temperatur messen	▸ Temperatursensoren, z. B. Widerstandsthermometer ▸ optische Messung, z. B. Pyrometer		
	e) Gießgeschwindigkeit für den Gießvorgang beurteilen und regeln	▸ Gussstück ▸ Kühlung ▸ Kristallstruktur ▸ Gießtemperatur ▸ Massenstrom		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	f) Erstarrungsvorgänge von Metallen beeinflussen	▸ Kühlgeschwindigkeit ▸ Legierungszusätze ▸ Gießgeschwindigkeit ▸ Mischkristall ▸ Eutektikum		
	g) Gießfehler erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung ergreifen	▸ Gussspannungen ▸ Gasblasen ▸ Schlackeneinschlüsse ▸ Seigerungen ▸ Lunker ▸ Krätze ▸ Oxidschicht		

Abschnitt E: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	**Aufbereiten und Lagern von Vormaterialien (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)**			
	a) Vormaterialien unterscheiden und bereitstellen	▸ Reinmetalle ▸ Vorlegierungen ▸ Schrotte ▸ Rücklaufmaterial ▸ Recyclingmaterial		12
	b) Fehler am Vormaterial feststellen, beurteilen und beseitigen	▸ Legierungstrennung ▸ Verunreinigungen durch Fremdstoffe, z. B. Kühlmittel, Isolationen, Eisenmetalle ▸ Trennanlagen für magnetische und nichtmagnetische Metalle ▸ Trocknungsanlagen		
	c) Vormaterial anschlagen, transportieren, lagern und sichern	▸ Transportmittel, z. B. Gabelstapler, Kran ▸ Transportbehältnisse, z. B. Schüttboxen, Container ▸ Materialkennzeichnung ▸ Lagerorte auswählen		
2	**Umformen von Nichteisenmetallen (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)**			
	a) Nichteisenmetalle hinsichtlich ihrer physikalischen, chemischen und technologischen Eigenschaften unterscheiden und Unterschiede bei der Umformung berücksichtigen	▸ physikalische Eigenschaften ▸ Dichte ▸ Wärmeleitfähigkeit ▸ Wärmeausdehnung ▸ elektrische Leitfähigkeit ▸ chemische Eigenschaften ▸ Korrosionsbeständigkeit ▸ technologische Eigenschaften ▸ Duktilität ▸ Zugfestigkeit ▸ Härte ▸ Elastizitätsmodul (Formsteifigkeit) ▸ Gitterstruktur		48
	b) Werkstoff- und Gütenormen anwenden	▸ DIN EN Bezeichnungen, z. B. CuZn30, CuSn8 ▸ DIN Normen, z. B. DIN EN 1412 ▸ Kupferschlüssel ▸ Aluminiumschlüssel		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	c) Verfahren für das Ziehen, Walzen, Pressen und Schmieden unterscheiden	▸ Walzen ▸ Warm-/Kaltwalzen ▸ Flachwalzen ▸ Querwalzen ▸ Schrägwalzen ▸ Pressen ▸ direktes/indirektes Pressen ▸ Rund-/Profilpressen ▸ Rohrpressen ▸ Schmieden ▸ Freiformschmieden ▸ Gesenkschmieden ▸ Ringwalzen ▸ Ziehen ▸ Profil-/Rohrziehen ▸ Hohlziehen ▸ Ziehen mit Dorn ▸ Einfach-/Mehrfachzug		
	d) Werkzeuge auswählen, transportieren und montieren	▸ Flurförderzeuge ▸ Walzen, Messer, Rollen ▸ Auswahl nach Fertigungsvorgaben ▸ Begleitpapiere und Fertigungsvorschriften ▸ Transport und Sicherung der schweren Werkzeuge ▸ Lagerung der Werkzeuge ▸ Montageeinrichtungen ▸ Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz ▸ Arbeitssicherheit bei Transport und Montage		
	e) Fehler an Werkzeugen feststellen und beurteilen sowie beseitigen oder ihre Beseitigung veranlassen	▸ Sichtkontrolle ▸ Reparatur ▸ Toleranzen ▸ Oberflächenrauheit ▸ Oberflächenfehler, z. B. Eindrücke, Riefen, Kratzer ▸ Aufbereiten von Werkzeugen, z. B. Schleifen, Polieren ▸ Veranlassen von Instandhaltung der Werkzeuge		
	f) Eigenschaften der Werkzeugwerkstoffe für Verfahren der Warm- oder Kaltumformung berücksichtigen	▸ Wärmeausdehnung ▸ Warmfestigkeit ▸ Polierfähigkeit		
	g) Produktionsanlagen und Hilfseinrichtungen vorbereiten, anhand von Berechnungen einstellen, bedienen und nachbereiten	▸ Material Transport ▸ Material Kennzeichnung ▸ Bearbeitungspläne, z. B. Walzstichplan, Abzugfolge ▸ Rüsten der Produktionsanlagen ▸ Werkzeugwechsel, z. B. Walzenwechsel, Matrizenwechsel ▸ Probebetrieb ▸ Werkzeuglagerung ▸ Umweltschutz		
	h) Umformprozesse überwachen und steuern	▸ Maßkontrolle ▸ Arbeits-/Begleitkarten ▸ Überwachungssysteme		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
	i) Proben nehmen und mechanisch-technologische Prüfungen durchführen	▸ Werkzeuge zur Probenahme, z. B. Stanzen, Scheren, Sägen ▸ Arbeitssicherheit bei Probenahme ▸ Probenahme durch Verfahren mit offenen und geschlossenen Schneiden ▸ Kennzeichnung und Zuordnung der Proben ▸ Messgeräte ▸ Härteprüfverfahren, z. B. Brinell, Rockwell und Vickers ▸ Korngrößen und Form		
	j) Maß-, Form- und Oberflächenprüfungen durchführen	▸ Prüfmittel ▸ Dicke, Breite ▸ Rundheit, Zylindrizität, Geradheit, Säbelförmigkeit, Formgenauigkeit ▸ Oberflächenrauheit, Polierfähigkeit		
	k) Fehlerarten unterscheiden, Fehler erkennen, ihre Ursachen feststellen sowie Maßnahmen zur Beseitigung einleiten	▸ Sichtkontrolle ▸ Maßkontrolle ▸ technische Gegebenheiten ▸ Korrektur ▸ Oberflächenfehler, z. B. Eindrücke, Scheuerungen, Kratzer, Riefen ▸ Formfehler, z. B. Unrundheit, Keilförmigkeit, Säbelförmigkeit ▸ Verarbeitungsfehler, z. B. Zweiwachs, Einschlüsse ▸ Fehlermöglichkeitseinflussanalyse (FMEA)		
	l) Anlagen zur Wärmebehandlung bedienen	▸ Glühöfen, z. B. Haubenofen, Schwebebandofen, Durchlaufofen		
	m) Arten der Oberflächenbehandlung nach Verwendungszweck unterscheiden	▸ Oberflächenbeschichtung, z. B. Verzinnen, Verzinken, Vergolden ▸ Beizen ▸ Brennen ▸ Bürsten		
	n) Anlagen zur mechanischen und chemischen Oberflächenbehandlung der Erzeugnisse unterscheiden	▸ Beizanlagen ▸ Bürstmaschinen ▸ Verzinnungsanlagen ▸ Galvanikanlagen ▸ Polieranlagen		
	o) Erzeugnisse adjustieren, der weiteren Verwendung zuführen und für den Versand vorbereiten	▸ Richtanlagen ▸ Scheren ▸ Spuleranlagen ▸ Verpackungsanlagen ▸ Verpackungsmaterial, z. B. Paletten, Spulen ▸ Versandanweisungen ▸ Versandbestimmungen, z. B. Überseetransport ▸ Kundenvorschriften ▸ Versandbegleitpapiere		

Abschnitt F: fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	**Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 7 Nummer 1)**			
	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages erklären, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung	▸ gesetzliche Grundlagen, z. B. Berufsbildungsgesetz (BBiG) ▸ Inhalte des Ausbildungsvertrages: • Art und Ziel der Berufsausbildung • Vertragsparteien • Beginn und Dauer der Ausbildung • Probezeit • Ausbildungsvergütung • Urlaubsanspruch • Kündigungsbestimmungen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen	▸ Grundlage der Rechte und Pflichten, z. B.: • Berufsausbildungsgesetz (BBiG) • Ausbildungsordnung • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitszeitgesetz • Arbeits- und Tarifrecht • Berufsschulbesuch ▸ Betriebliche Regelungen, z. B. • betrieblicher Ausbildungsplan • Arbeits- und Pausenzeiten ▸ Beschwerderecht		
	c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen	▸ Möglichkeiten der Anpassungs- und Aufstiegsfortbildung, z. B. • Lehrgänge und Fortbildungsmaßnahmen • Aufstiegsfortbildung: z. B. Meister, Techniker, Bachelor ▸ finanzielle Förderungsmöglichkeiten, z. B. Meister-BAföG ▸ berufliche Mobilität und Flexibilität [▲ Kapitel 1.4]		
	d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen	▸ Inhalte des Arbeitsvertrages, z. B. • Tätigkeitsbeschreibung • Arbeitszeit • Beginn und Dauer des Beschäftigungsverhältnisses • Probezeit • Kündigung • Vergütung • Urlaubsanspruch • Datenschutz • Arbeitsunfähigkeit • Arbeitsschutz • Arbeitssicherheit ▸ zusätzliche Vereinbarungen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen	▸ Tarifvertragsparteien ▸ Tarifverhandlungen ▸ Geltungsbereich (räumlich, fachlich, persönlich) der Tarifverträge für Arbeitnehmer/-innen der entsprechenden Branche sowie deren Anwendung auf Auszubildende ▸ Vereinbarungen, z. B. über: • Lohn, Gehalt, Ausbildungsvergütung • Urlaubsdauer, Urlaubsgeld • Freistellungen • Arbeitszeit, Arbeitszeitregelung ▸ Zulagen		
2	**Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 7 Nummer 2)**			
	a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern	▸ Branchenzugehörigkeit ▸ Unternehmensarten (Klein-, Mittel-, Großunternehmen) ▸ Rechtsform ▸ Tarifbindung ▸ Organisation und Angebotspalette des Ausbildungsbetriebes ▸ Zielsetzung ▸ Arbeits- und Produktionsabläufe ▸ Aufgabenteilung	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären	▸ Angebotsstruktur ▸ Arbeitsabläufe ▸ Warenkreislauf ▸ Organisation und Verwaltung ▸ Marketing		
	c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen	▸ Organisationsstrukturen und Aufgaben von • Behörden und Verwaltungen • Berufsverbänden und Kammern • Gewerkschaften (DGB, IGM) • ehrenamtliche Mitwirkung, z. B. Prüfungsausschuss		
	d) Grundlagen, Aufgaben, und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben	▸ Grundsatz der vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern und -vertreterinnen ▸ Betriebsrat, Jugend- und Auszubildendenvertretung, Beratungs- und Mitbestimmungsrechte, Betriebsvereinbarungen ▸ Tarifgebundenheit		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
3	**Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 7 Nummer 3)**			
	a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung ergreifen	Besondere Fürsorgepflicht des Arbeitgebers ▸ Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften, insbesondere • Arbeitsschutzgesetz • Arbeitszeitgesetz • Jugendarbeitsschutzgesetz • Arbeitssicherheitsgesetz • Gefährdungsbeurteilung • mechanische, elektrische, thermische und toxische Gefährdungen • Gefährdungen durch Lärm, Dämpfe, Stäube, Strahlung und Gefahrstoffe • Gefährdungen, z. B. Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze • psychische Belastungen und Beanspruchungen • Beachten von Gefahren und Sicherheitshinweisen aus der Gefahrstoffverordnung sowie von Gefahrsymbolen und Sicherheitskennzeichen ▸ Beratung und Überwachung der Betriebe durch außerbetriebliche Organisationen, z. B. durch Gewerbeaufsicht und Berufsgenossenschaften ▸ regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden	▸ Merkblätter und Richtlinien zur Verhütung von Unfällen beim Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen sowie mit Werkzeugen und Maschinen ▸ sachgerechter Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen ▸ gesundheitserhaltende Verhaltensregeln ▸ persönliche Schutzausrüstungen (PSA) wie Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, Schutzbrille, Schutzhandschuhe ▸ rückengerechtes Heben und Tragen z. B. Hebe- und Tragehilfen		
	c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten	▸ Erste-Hilfe-Maßnahmen und -Einrichtungen ▸ Notrufe und Fluchtwege ▸ Unfallmeldung ▸ Dokumentation		
	d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden sowie Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen	▸ Bestimmungen für den Brand- und Explosionsschutz • Verhaltensregeln im Brandfall • Maßnahmen zur Brandbekämpfung • Zündquellen und leicht entflammbare Stoffe ▸ Wirkungsweise und Einsatzbereiche von • Handfeuerlöschern • Löschbrausen • Löschdecken ▸ automatische Löscheinrichtungen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
4	**Umweltschutz (§ 4 Absatz 7 Nummer 4)**			
	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären	▸ Emission und Immission, Bundes-Immissionsschutzgesetz, z. B. • Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW-Wert) • Wasserreinhaltung ▸ Risiken sowie Sanktionen bei Übertretung	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
	b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden	▸ Erfassen, Lagern und Entsorgen produktspezifischer Betriebsabfälle		
	c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen	▸ Einsatz unterschiedlicher Energieträger, z. B. • elektrischer Strom • Öl • Gas • Druckluft • Wasser und Dampf ▸ Möglichkeiten der sparsamen Energienutzung, z. B. • optimale Beleuchtung und Wärmenutzung • Abschalten von nicht benötigen Maschinen und Geräten ▸ Reststoffverwertung		
	d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen	▸ sparsamer Umgang mit Werk- und Hilfsstoffen ▸ Reststoffe und Abfälle kennzeichnen, getrennt lagern, verwerten, reinigen und entsorgen		
5	**Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 7 Nummer 5)**			
	a) Informationsquellen auswählen und Informationen, insbesondere aus digitalen Medien, beschaffen und bewerten	▸ Betriebs- und Arbeitsanweisungen lesen ▸ Informationen aus Kundendatenbanken entnehmen Informationen aus dem Internet beschaffen und auswerten ▸ technische Zeichnungen und Herstelleranweisungen lesen und auswerten	4	
	b) technische Zeichnungen, Stücklisten, Tabellen, Diagramme, Handbücher und Bedienungshinweise lesen, auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen	▸ Grundlagen technischer Kommunikation ▸ Angaben in technischen Zeichnungen ▸ Gesamt- und Gruppenzeichnungen ▸ Skizzen und Einzelteilzeichnungen anfertigen und auswerten ▸ Schalt- und Funktionspläne		
	c) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden und technische Regelwerke beachten	▸ Umweltvorschriften ▸ Umgang mit Gefahrstoffen ▸ Entsorgungsvorschriften ▸ Unfallverhütungsvorschriften ▸ Arbeitsschutzvorschriften ▸ Arbeitsanweisungen ▸ Prüfanweisungen ▸ Dokumente der Instandhaltung		
	d) Konflikte feststellen und zu Konfliktlösungen beitragen	▸ Konfliktmanagement ▸ Konfliktlösungsstrategien kennen und anwenden		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	e) Daten erfassen, aufbereiten, analysieren und auswerten	▸ Informationen aus den betrieblichen Datenbanken abrufen und bewerten ▸ Stoffflüsse planen und erfassen ▸ Werkstoffprüfverfahren		6
	f) Daten und Dokumente unter Einhaltung des Datenschutzes pflegen und sichern	▸ beim Umgang mit digitalen informationstechnischen Tools sind Regeln zum Datenschutz hinsichtlich der Anwendung dieser Systeme als auch im Umgang mit den Informationen anzuwenden ▸ Beachtung betriebsspezifischer Regelungen zum Datenschutz		
	g) Gespräche mit Kunden, Kolleginnen und Kollegen, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen	▸ zielgerichtete Übergabegespräche von Anlagen ▸ situationsgerechte Problembeschreibungen ▸ Kundenspezifische Anforderungen auswerten		
	h) Sachverhalte darstellen und Protokolle anfertigen	▸ Erklärung aller zu beachtenden technischen Sachverhalte, die für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Bedienung der Anlage und die Instandhaltung von Bedeutung sind ▸ Prüfprotokolle anfertigen		
	i) englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden	▸ technisches Englisch		
	j) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden	▸ Zeichnungen ▸ Schemata ▸ technische Berechnungen ▸ Bedienungsanleitungen		
	k) Besprechungen organisieren und moderieren und Ergebnisse der Besprechungen dokumentieren und präsentieren	▸ Präsentationstechniken kennen und anwenden ▸ Kommunikationstechniken kennen und anwenden ▸ Protokolle anfertigen		
	l) informationstechnische Systeme für die Produktion unterscheiden, ihrer Funktion zuordnen und bedienen	▸ IT- Systeme identifizieren (PC, Server, Netzwerke, Cloud) ▸ innerbetriebliche Vernetzung verstehen ▸ Aufrufen und verstehen von Datenbanken		
	m) Ablauf- und Prozesspläne lesen und anwenden	▸ GRAFCET ▸ Prüfpläne für Instandhaltung verstehen und nutzen ▸ Schaltpläne, Instandhaltungspläne		
	n) digitale Medien entsprechend den betrieblichen Bedürfnissen und Zwecken nutzen	▸ Office-Programme, z. B. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentation ▸ Simulationssoftware für Problemlösungsstrategien einsetzen		
	o) mit digitalisierten Steuerungsmechanismen für Produktion und Logistik interagieren	▸ Terminpläne und Administration koordinieren und anwenden ▸ ERP-Systeme ▸ Maschinen- und Betriebsdatenerfassungssystem		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
6	**Planen und Organisieren der Arbeit (§ 4 Absatz 7 Nummer 6)**			
	a) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben auch im Team planen und dabei technologische, wirtschaftliche, betriebliche und terminliche Vorgaben berücksichtigen	▸ Art und Umfang ▸ Ressourcenplanung ▸ Kommunikation	8	
	b) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten	▸ Gesetze und Vorschriften ▸ Betriebsanweisung ▸ Sauberkeit und Ordnung ▸ Chargierung		
	c) Werkzeuge, Hilfsmittel und Materialien auftragsbezogen auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen	▸ Arbeitsplanung ▸ Bereitstellungsunterlagen ▸ Bestandsprüfung ▸ Bedarfsermittlung ▸ Materialbestellung ▸ Logistik ▸ Qualitätssicherung ▸ Transportmittel auswählen und einsetzen		
	d) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden und Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen	▸ Messen, z. B. Messschieber, Bügelmessschraube ▸ Lehren, z. B. Winkel, Grenzlehrdorn ▸ Sichtkontrolle ▸ Messmittelüberwachung		
	e) unterschiedliche Lerntechniken anwenden	▸ Mindmap, Verbildlichung, Karteikarten ▸ Lerntypfeststellung		
	f) eigene Fähigkeiten einschätzen und Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen	▸ Selbstbewertung ▸ Selbsteinschätzung ▸ Ergebnisreflektion		
	g) Produktionsaufträge auf Umsetzbarkeit prüfen	▸ Auftragsannahme ▸ Auftragsprüfung ▸ Planung ▸ vor- und nachgelagerter Bereich ▸ Maschinen- und Anlagenbereitschaft ▸ Arbeitssicherheit		4
	h) Aufgaben im Team planen und durchführen	▸ Arbeitsteilung ▸ Absprache ▸ Rückmeldung ▸ Zielorientierung		
7	**Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 7 Nummer 7)**			
	a) Qualitätsabweichungen feststellen	▸ Qualitätsbegriff ▸ Qualitätsmanagement ▸ Total-Quality-Management (TQM) ▸ Totalkontrolle und Partialkontrolle ▸ Qualitätsregelkarte ▸ Prozessbeschreibung ▸ Audit	2	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
	b) Einsatzfähigkeit der Prüfmittel feststellen	▸ Prüfmittelüberwachung ▸ Kalibrierung ▸ Justierung ▸ Eichung ▸ Prüfstandard ▸ Messabweichungen, z. B. zufälliger Fehler, systematischer Fehler		
	c) Prüfverfahren und Prüfmittel nach Normen auswählen und anwenden	▸ subjektive Prüfung, z. B. Sichtprüfung ▸ objektive Prüfung, z. B. Messen und Lehren ▸ zerstörungsfreie Prüfungen, z. B. visuelle Prüfung, Magnetpulverprüfung, Eindringprüfung, Ultraschallprüfung, Durchstrahlungsprüfung ▸ zerstörende Prüfung, z. B. Zugversuche, Kerbschlagbiegeversuche, Härteprüfung, Metallografie, Tiefungsversuch, Torsionsversuch ▸ Werkstattprüfverfahren, z. B Klangprobe, Funkenprobe, Feilprobe ▸ Längenmessung, z. B. Messschieber, Messschraube ▸ Massenmessung, z. B. Waage ▸ Mengenmessung ▸ Temperaturmessung, z. B. Thermoelement, Pyrometer ▸ Druckmessung, z. B. Manometer		
	d) Bedeutung der Qualitätssicherung für den Produktionsprozess sowie für die vor- und nachgeschalteten Bereiche beachten	▸ DIN EN ISO 9000ff ▸ Zertifizierung ▸ Auditierung ▸ Six-Sigma-Verbesserungsprojekt ▸ Produktplanung ▸ Prozessplanung ▸ Prozessüberwachung, z. B. Qualitätsregelkarte ▸ vorbeugende Qualitätssicherung ▸ korrigierende Qualitätssicherung		4
	e) Qualitätssicherungssystem in Verbindung mit Qualitätsvorschriften anwenden	▸ Kundenorientierung ▸ Qualitätspolitik (Was möchte/kann ein Unternehmen leisten?) ▸ Qualitätsziele ▸ Erstellung von Prüfplänen		
	f) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen und beseitigen	▸ 7M-Methode • Mensch • Maschine • Methode • Material • Milieu • Management • Messbarkeit ▸ Gültigkeit (Validität) ▸ Zuverlässigkeit (Reliabilität) ▸ Halo-Effekt ▸ Fehlerdiagnose, z. B. Flussdiagramm		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes/ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Erläuterungen	zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
	g) Arbeitsergebnisse und Prozesse prüfen, beurteilen und dokumentieren sowie zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beitragen	▸ Qualitätsmerkmale ▸ qualitative Merkmale ▸ quantitative Merkmale ▸ Maschinenfähigkeit ▸ Prozessfähigkeit ▸ Prozessbewertung, z. B. Fähigkeit/Beherrschung ▸ kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) ▸ Fehlermöglichkeitseinflussanalyse (FMEA) ▸ Fehlerdatenerfassung		
	h) prozessbegleitende Prüfverfahren auswählen und durchführen und Ergebnisse der Prüfung beurteilen und dokumentieren	▸ Fehlerarten, z. B. Nebenfehler, Hauptfehler, kritischer Fehler ▸ Ultraschallverfahren ▸ Röntgenverfahren ▸ Gammastrahler ▸ IT-gestützte Dokumentationssysteme ▸ Korrekturfaktor		
	i) Normen und Spezifikationen zur Qualitätssicherheit der Produkte einhalten	▸ Produkt ▸ Fehlerkategorien z. B. Konstruktionsfehler, Fabrikationsfehler, Instruktionsfehler, Produktbeobachtungsfehler ▸ Produkthaftung/Regress ▸ Gewährleistung ▸ Produktsicherheit ▸ Konformitäten ▸ Auswirkungen von Industrie 4.0		
	j) Ergebnisse statistisch erfassen	▸ Prüfdatenerfassung ▸ Modalwert ▸ Medianwert ▸ Mittelwert ▸ Stichprobenprüfung		
	k) Auswirkungen von Qualitätsabweichungen auf vor- und nachgelagerte Bereiche beurteilen und dokumentieren	▸ Qualitätshandbuch ▸ Nullfehlerstrategie ▸ Fehlerentstehung ▸ Fehlerursachen ▸ Fehlerentdeckung ▸ Fehlerbehebung ▸ Fehlerkosten, z. B. 10er-Regel ▸ Krisenkommunikation		

2.1.4 Zeitlichen Richtwerte und Zuordnung

Für die jeweiligen Ausbildungsinhalte (zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) werden zeitliche Richtwerte in Wochen als Orientierung für die betriebliche Vermittlungsdauer angegeben. Die Ausbildungsinhalte, die für Teil 1 der Abschlussprüfung relevant sind, werden dem Zeitraum 1. bis 18. Monat und die Ausbildungsinhalte für Teil 2 der Abschlussprüfung werden dem Zeitraum 19. bis 36. Monat zugeordnet. Die zeitlichen Richtwerte spiegeln die Bedeutung des jeweiligen Inhaltsabschnitts wider.

Die Summe der zeitlichen Richtwerte beträgt pro Ausbildungsjahr 52 Wochen. Im Ausbildungsrahmenplan sind jedoch Bruttozeiten angegeben. Diese müssen in tatsächliche, betrieblich zur Verfügung stehende Ausbildungszeiten, also Nettozeiten, umgerechnet werden. Die folgende Modellrechnung veranschaulicht dies:

Bruttozeit (52 Wochen = 1 Jahr)	**365 Tage**
abzüglich Samstage, Sonntage und Feiertage	–114 Tage
abzüglich ca. 12 Wochen Berufsschule	–60 Tage
abzüglich Urlaub[2]	–30 Tage
Nettozeit Betrieb	**= 161 Tage**

Die betriebliche Nettoausbildungszeit beträgt nach dieser Modellrechnung rund 160 Tage im Jahr. Das ergibt – bezogen auf 52 Wochen pro Jahr – etwa drei Tage pro Woche, die für die Vermittlung der Ausbildungsinhalte im Betrieb zur Verfügung stehen. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten zählt zur betrieblichen Ausbildungszeit.

2 vgl. hierzu im Einzelnen die gesetzlichen und traifvertraglichen Regelungen

Übersicht über die zeitlichen Richtwerte

Abschnitt A: fachrichtungsübergreifende berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen – Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen	9	
2	Handhaben und Warten von Arbeits- und Betriebsmitteln	4	
3	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen	30	
4	Aufbauen und Anwenden von Steuerungs- und Regelungstechnik	15	
5	Anwenden von Logistik		2
6	Steuern von Produktionsprozessen		17
7	Beeinflussen von chemischen Vorgängen		4
8	Anwenden von Wärmebehandlungsverfahren	2	2
9	Prüfen von Werkstoffen		2
10	Instandhalten von Produktionssystemen und Anlagen	4	3
	Wochen insgesamt	**64**	**30**

Abschnitt B: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen – Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	Aufbereiten und Lagern von Einsatzstoffen		8
2	Durchführen von metallurgischen Prozessen		40
3	Urformen von Stahl		12
	Wochen insgesamt		**60**

Abschnitt C: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Stahlumformung

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen – Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 19.–42. Monat
1	Vorbereiten und Lagern von Vormaterialien		12
2	Umformen von Stahl		48
	Wochen insgesamt		**60**

Abschnitt D: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Nichteisenmetallurgie

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen – Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Aufbereiten und Lagern von Einsatzstoffen		8
2	Durchführen von metallurgischen Prozessen		40
3	Urformen von Nichteisenmetallen		12
	Wochen insgesamt		**60**

Abschnitt E: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Nichteisenmetallumformung

Lfd. Nr.	Berufsbildpositionen – Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Aufbereiten und Lagern von Vormaterialien		12
2	Umformen von Nichteisenmetallen		48
	Wochen insgesamt		**60**

Abschnitt F: fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr	Berufsbildpositionen – Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zeitliche Richtwerte in Wochen im 1.–18. Monat	19.–42. Monat
1	Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes		
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit		
4	Umweltschutz		
5	Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung	4	6
6	Planen und Organisieren der Arbeit	8	4
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen	2	4
	Wochen insgesamt	**14**	**14**

2.1.5 Betrieblicher Ausbildungsplan

Auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans erstellt der Betrieb für die Auszubildenden einen betrieblichen Ausbildungsplan, der mit der Verordnung ausgehändigt und erläutert wird. Er ist Anlage zum Ausbildungsvertrag und wird zu Beginn der Ausbildung bei der zuständigen Stelle hinterlegt.

Wie der betriebliche Ausbildungsplan auszusehen hat, ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Er sollte pädagogisch sinnvoll aufgebaut sein und den geplanten Verlauf der Ausbildung sachlich und zeitlich belegen. Zu berücksichtigen ist u. a. auch, welche Abteilungen für welche Lernziele verantwortlich sind, wann und wie lange die Auszubildenden an welcher Stelle bleiben.

Der betriebliche Ausbildungsplan sollte nach folgenden Schritten erstellt werden:

- Bilden von betrieblichen Ausbildungsabschnitten,
- Zuordnen der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten zu diesen Ausbildungsabschnitten,
- Festlegen der Ausbildungsorte und der verantwortlichen Mitarbeiter/-innen,
- Festlegen der Reihenfolge der Ausbildungsorte und der tatsächlichen betrieblichen Ausbildungszeit,
- falls erforderlich Berücksichtigung überbetrieblicher Ausbildungsmaßnahmen und Abstimmung mit Verbundpartnern.

Weiterhin sind bei der Aufstellung des betrieblichen Ausbildungsplans zu berücksichtigen:

- persönliche Voraussetzungen der Auszubildenden (z. B. unterschiedliche Vorbildung);
- Gegebenheiten des Ausbildungsbetriebes (z. B. Betriebsstrukturen, personelle und technische Einrichtungen, regionale Besonderheiten);
- Durchführung der Ausbildung (z. B. Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte Berufsschulunterricht in Blockform, Planung und Bereitstellung von Ausbildungsmitteln Erarbeiten von methodischen Hinweisen zur Durchführung der Ausbildung).

Ausbildungsbetriebe erleichtern sich die Erstellung individueller betrieblicher Ausbildungspläne, wenn detaillierte Listen mit betrieblichen Arbeitsaufgaben erstellt werden, die zur Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Ausbildungsordnung geeignet sind. Hierzu sind in den Erläuterungen zum Ausbildungsrahmenplan konkrete Anhaltspunkte zu finden.

Muster betrieblicher Ausbildungsplan

2.1.6 Ausbildungsnachweis

Der Ausbildungsnachweis (ehemals Berichtsheft) stellt ein wichtiges Instrument zur Information über das gesamte Ausbildungsgeschehen in Betrieb und Berufsschule dar und ist im Berufsbildungsgesetz (BBiG) geregelt. Die Auszubildenden sind verpflichtet, einen schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweis zu führen. Die Form des Ausbildungsnachweises wird im Ausbildungsvertrag festgehalten.

Nach der Empfehlung Nr. 156 des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung vom 9. Oktober 2012 ist der Ausbildungsnachweis von Auszubildenden mindestens wöchentlich zu führen.

! **Das ordnungsgemäße Führen des schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweises ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung.**

Ausbilder/-innen sollen die Auszubildenden zum Führen des Ausbildungsnachweises anhalten. Sie müssen den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen. In der Praxis hat es sich bewährt, dass die Ausbilder/-innen den Ausbildungsnachweis mindestens einmal im Monat prüfen, mit den Auszubildenden besprechen und den Nachweis abzeichnen.

Eine Bewertung der Ausbildungsnachweise nach Form und Inhalt ist im Rahmen der Prüfungen nicht vorgesehen.

Die schriftlichen oder elektronischen Ausbildungsnachweise sollen den zeitlichen und inhaltlichen Ablauf der Ausbildung für alle Beteiligten – Auszubildende, Ausbilder/-innen, Berufschullehrer/-innen, Mitglieder des Prüfungsausschusses und ggf. gesetzliche Vertreter/-innen der Auszubildenden – nachweisen. Die Ausbildungsnachweise sollten den Bezug der Ausbildung zum Ausbildungsrahmenplan deutlich erkennen lassen.

Grundsätzlich ist der Ausbildungsnachweis eine Dokumentation der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die während der gesamten Ausbildungszeit vermittelt wurden. Er kann bei evtl. Streitfällen als Beweismittel dienen. In Verbindung mit dem betrieblichen Ausbildungsplan bietet der Ausbildungsnachweis eine optimale Möglichkeit, die Vollständigkeit der Ausbildung zu planen und zu überwachen.

Hauptausschuss-Empfehlung Nr. 156 [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA156.pdf]

Beispiel Ausbildungsnachweis

2.2 Hilfen zur Durchführung der Ausbildung

2.2.1 Didaktische Prinzipien der Ausbildung

Als Grundlage für die Konzeption von handlungsorientierten Ausbildungsaufgaben bietet sich das Modell der vollständigen Handlung an. Es kommt ursprünglich aus der Arbeitswissenschaft und ist von dort als Lernkonzept in die betriebliche Ausbildung importiert worden. Nach diesem Modell konstruierte Lern- und Arbeitsaufgaben fördern bei den Auszubildenden die Fähigkeit, selbstständig, selbstkritisch und verantwortlich die im Betrieb anfallenden Arbeitsaufträge zu erledigen.

Bei der Gestaltung handlungsorientierter Ausbildungsaufgaben sind folgende didaktische Überlegungen und Prinzipien zu berücksichtigen:

- vom Leichten zum Schweren,
- vom Einfachen zum Zusammengesetzen,
- vom Nahen zum Entfernten,
- vom Allgemeinen zum Speziellen,
- vom Konkreten zum Abstrakten.

Didaktische Prinzipien, deren Anwendung die Erfolgssicherung wesentlich fördern, sind u. a.:

- Prinzip der **Fasslichkeit** des Lernstoffs
  Der Lernstoff sollte für die Auszubildenden verständlich präsentiert werden. Zu berücksichtigen sind z. B. Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Lernschwierigkeiten der Auszubildenden, um die Motivation zu erhalten.
- Prinzip der **Anschauung**
  Durch die Vermittlung konkreter Vorstellungen prägt sich der Lernstoff besser ein: Anschauung = Fundament der Erkenntnis (Pestalozzi).
- Prinzip der **Praxisnähe**
  Theoretische und abstrakte Inhalte sollten immer einen Praxisbezug haben, um verständlicher und einprägsamer zu sein.
- Prinzip der **selbstständigen Arbeit**
  Ziel der Ausbildung sind selbstständig arbeitende, verantwortungsbewusste, kritisch und zielstrebig handelnde Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Dies kann nur durch entsprechende Ausbildungsmethoden erreicht werden.

Das Modell der vollständigen Handlung besteht aus sechs Stufen, die einen Kreislauf der stetigen Rückkopplung ergeben.

Informieren: Die Auszubildenden erhalten eine Lern- bzw. Arbeitsaufgabe. Um die Aufgabe zu lösen, müssen sie sich selbstständig die notwendigen Informationen beschaffen.

Planen: Die Auszubildenden erstellen einen Arbeitsablauf für die Durchführung der gestellten Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Entscheiden: Auf der Grundlage der Planung wird i. d. R. mit dem Ausbilder bzw. der Ausbilderin ein Fachgespräch geführt, in dem der Arbeitsablauf geprüft und entschieden wird wie die Aufgabe umgesetzt wird.

Ausführen: Die Auszubildenden führen die in der Arbeitsplanung erarbeiteten Arbeitsschritte selbstständig aus.

Kontrollieren: Die Auszubildenden überprüfen selbstkritisch die Erledigung der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe (Soll-Ist-Vergleich).

Bewerten: Die Auszubildenden reflektieren den Lösungsweg und das Ergebnis der Lern- bzw. Arbeitsaufgabe.

Je nach Wissenstand der Auszubildenden erfolgt in den einzelnen Stufen eine Unterstützung durch die Ausbilder/Ausbilderinnen. Die Lern- bzw. Arbeitsaufgaben können auch so konzipiert sein, dass sie von mehreren Auszubildenden erledigt werden können. Das fördert den Teamgeist und die betriebliche Zusammenarbeit.

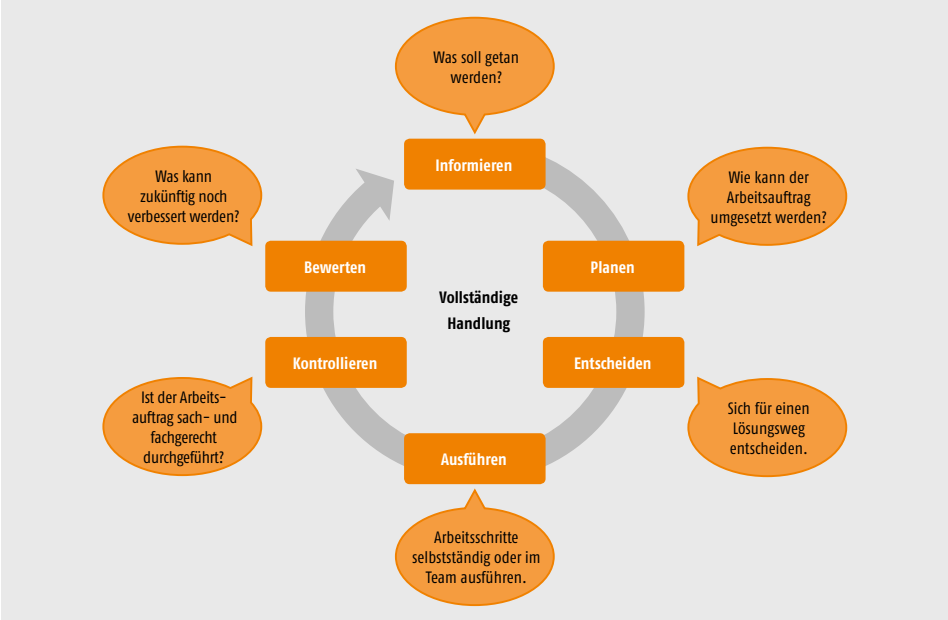


Abbildung 8: Die vollständige Handlung

2.2.2 Handlungsorientierte Ausbildungsmethoden

Mit der Vermittlung der Inhalte des neuen Ausbildungsberufs werden Ausbilder und Ausbilderinnen didaktisch und methodisch zum Teil vor neue Aufgaben gestellt. Sie nehmen zunehmend die Rolle einer beratenden Person ein, um die Auszubildenden dazu zu befähigen, im Laufe der Ausbildung immer eigenverantwortlicher und selbstständiger zu lernen und zu handeln. Dazu sind aktive/situative Ausbildungsmethoden (Lehr- und Lernmethoden) erforderlich, die Wissen nicht einfach mit dem Ziel einer „Eins-zu-eins-Reproduktion" vermitteln, sondern eine selbstgesteuerte Aneignung ermöglichen. Ausbildungsmethoden sind das Werkzeug von Ausbildern und Ausbilderinnen. Sie versetzen die Auszubildenden in die Lage, Aufgaben im betrieblichen Alltag selbstständig zu erfassen, eigenständig zu erledigen und zu kontrollieren sowie ihr Vorgehen selbstkritisch zu reflektieren. Berufliche Handlungskompetenz lässt sich nur durch Handeln in und an berufstypischen Aufgaben erwerben.

Für die Erlangung der beruflichen Handlungsfähigkeit sind Methoden gefragt, die folgende Grundsätze besonders beachten:

Lernen für Handeln: Es wird für das berufliche Handeln gelernt; das bedeutet, Lernen an berufstypischen Aufgabenstellungen und Aufträgen.

Lernen durch Handeln: Ausgangspunkt für ein aktives Lernen ist das eigene Handeln; es müssen also eigene Handlungen ermöglicht werden, mindestens muss aber eine Handlung gedanklich nachvollzogen werden können.

Erfahrungen ermöglichen: Handlungen müssen die Erfahrungen der Auszubildenden einbeziehen sowie eigene Erfahrungen ermöglichen und damit die Reflexion des eigenen Handelns fördern.

Ganzheitliches nachhaltiges Handeln: Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen und damit der berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozesse ermöglichen; dabei sind ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einzubeziehen.

Handeln im Team: Beruflich gehandelt wird insbesondere in Arbeitsgruppen, Teams oder Projektgruppen. Handlungen in sind daher in soziale Prozesse eingebettet, z. B. in Form von Interessensgegensätzen oder handfesten Konflikten. Um soziale Kompetenzen entwickeln zu können, sollten Auszubildende in solche Gruppen aktiv eingebunden werden.

Vollständige Handlungen: Handlungen müssen durch den Auszubildenden weitgehend selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggfs. korrigiert und schließlich bewertet werden.

Es existiert ein großer Methodenpool von klassischen und handlungsorientierten Methoden sowie von Mischformen, die für Einzel-, Partner oder Gruppenarbeiten einsetzbar sind. Im Hinblick auf die zur Auswahl stehenden Ausbildungsmethoden sollten die Ausbilder sich folgende Fragen beantworten:

- Welchem Ablauf folgt die Ausbildungsmethode, und für welche Art der Vermittlung ist sie geeignet (z. B. Gruppe – Teamarbeit, Einzelarbeit)?
- Welche konkreten Ausbildungsinhalte des Berufs können mit der Ausbildungsmethode erarbeitet werden?
- Welche Aufgaben übernimmt der Auszubildende, welche der Ausbilder?
- Welche Vor- und Nachteile hat die jeweilige Ausbildungsmethode?

Im Folgenden wird eine Auswahl an Ausbildungsmethoden, die sich für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten im Betrieb eignen, vorgestellt:

Digitale Medien

Ob Computer, Smartphone, Tablet oder Virtual-Reality-Brille – die Einsatzmöglichkeiten für digitale Medien in der beruflichen Bildung sind vielfältig. Doch nicht nur Lernen mit digitalen Medien ist wichtig, genauso entscheidend ist, die Medien selbst als Gegenstand des Lernens zu verstehen, um verantwortungsvoll mit ihnen umgehen zu können. In diesem Zusammenhang ist eine umfassende Medienkompetenz Grundvoraussetzung für Lehrpersonal und auch für die Lernenden selbst (Quelle: BMBF-Flyer „Lernen und Beruf digital verbinden") [www.bmbf.de/pub/Lernen_und_Beruf_digital_verbinden.pdf].

Digitale Medien stellen die Brücke dar, mit der die enge Wechselbeziehung zwischen Ausbildung, wissensintensiver Facharbeit und fortschreitender Technologieentwicklung in einen Zusammenhang gebracht werden können. Sie unterstützen Lernprozesse in komplexen, sich kontinuierlich wandelnden Arbeitsumgebungen, die ihrerseits im hohen Maße durch die IT-Technik geprägt sind. Sie können der selbstgesteuerten Informationsgewinnung dienen, die Kommunikation und den unmittelbaren Erfahrungsaustausch unterstützen, unmittelbar benötigtes Fachwissen über den netzgestützten Zugriff auf Informationen ermöglichen und damit das Lernen im Prozess der Arbeit begleiten.

Diese vielfältigen Möglichkeiten bringen auch neue Herausforderungen für das Bildungspersonal mit sich, die einerseits darin liegen, selbst auf dem neusten Stand zu bleiben, und andererseits darin, sinnvolle Möglichkeiten für die Ausbildung und die Auszubildenden auszuwählen, zu gestalten und zu begleiten.

Digitale Medien sind in diesem skizzierten Rahmen explizit als Teil eines umfangreichen Bildungs- und Managementkonzeptes zu verstehen. Auszubildende, Bildungspersonal und ausgebildete Fachkräfte können heute mobil miteinander interagieren, elektronische Portfolios sind in der Lage, Ausbildungsverläufe, berufliche Karrierewege und Kompetenzentwicklungen kontinuierlich zu dokumentieren. Über gemeinsam gewährte Zugriffsrechte auf ihre elektronischen Berichtshefte z. B. können Auszubildende mit dem betrieblichen und berufsschulischen Bildungspersonal gemeinsam den Ausbildungsverlauf planen, begleiten, steuern und gezielt individuelle betriebliche Karrierewege fördern. Erfahrungswissen kann in Echtzeit ausgetauscht und dokumentiert werden.

Gruppen-Experten-Rallye

Bei dieser Methode agieren die Auszubildenden/Lernenden gleichzeitig auch als Ausbildende/Lehrende. Es werden Stamm- und Expertengruppen gebildet, wobei die Lerner sich erst eigenverantwortlich und selbstständig in Gruppenarbeit exemplarisch Wissen über einen Teil des zu bearbeitenden Themas erarbeiten, welches sie dann in einer nächsten Phase ihren Mitlernern in den Stammgruppen vermitteln. Alle er-

arbeiten sich so ein gemeinsames Wissen, zu dem jeder einen Beitrag leistet, sodass eine positive gegenseitige Abhängigkeit (Interdependenz) entsteht, wobei alle Beiträge wichtig sind. Wesentlich an der Methode ist es, dass jeder Lerner aktiv (d. h. in einer Phase auch zum Lehrer) wird. Ein Test schließt als Kontrolle das Verfahren ab und überprüft die Wirksamkeit. Die Methode wird auch Gruppenpuzzle genannt.

Juniorfirma

Eine Juniorfirma ist eine zeitlich begrenzte, reale Abteilung innerhalb eines Unternehmens und hat den Vorteil, dass sie das wirkliche Betriebsgeschehen nicht belastet. Die Auszubildenden führen die Juniorfirma selbstständig und in eigener Verantwortung mit umfassenden Aufgabenstellungen, wie sie auch im wirklichen Unternehmen zu beobachten sind. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu anderen Ausbildungsmethoden ist, dass die Juniorfirma auf Gewinn angelegt ist und ggf. die Ausbildungskosten senkt.

Ausbilder/-innen treten im Rahmen der Juniorfirma üblicherweise in einer zurückhaltenden Moderatorenrolle auf. Alle Tätigkeiten wie Planen, Informieren, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Auswerten sollten möglichst auf die Auszubildenden übertragen werden.

Die Juniorfirma stellt eine „Learning by Doing“ Methode dar. Sie fördert unter anderem fachliche Qualifikationen, Kreativität, Eigenverantwortlichkeit, Teamgeist und soziale Kompetenz der Auszubildenden.

Lerninseln

Lerninseln sind kleine Ausbildungswerkstätten innerhalb eines Unternehmens, in denen die Auszubildenden während der Arbeit qualifiziert werden. Unter der Anleitung der Ausbilder/-innen werden Arbeitsaufgaben, die auch im normalen Arbeitsprozess behandelt werden, in Gruppenarbeit selbstständig bearbeitet. Allerdings ist in der Lerninsel mehr Zeit vorhanden, um die betrieblichen Arbeiten pädagogisch aufbereitet und strukturiert durchzuführen. Das Lernen begleitet die Arbeit, so dass berufliches Arbeiten und Lernen in einer Wechselbeziehung stehen. Lerninseln sollen die Handlungsfähigkeit und Persönlichkeitsentwicklung der Lernenden fördern. Sie stellen eine Lernform in der betrieblichen Wirklichkeit dar, worin Auszubildende und langjährig tätige Mitarbeiter/-innen gemeinsam lernen und arbeiten. Ihre Zusammenarbeit ist durch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess gekennzeichnet, da dem Lerninselteam sehr daran gelegen ist, die Arbeits- und Lernprozesse innerhalb des Unternehmens ständig zu verbessern und weiterzuentwickeln. Lerninseln eignen sich sehr gut, um handlungs- und prozessorientiert auszubilden.

Leittexte

Bei der Leittextmethode werden komplexe Ausbildungsinhalte textgestützt und -gesteuert bearbeitet. Dabei wird oft das Modell der vollständigen Handlung zugrunde gelegt.

Die Lernenden arbeiten sich selbstständig in Kleingruppen von drei bis fünf Personen in eine Aufgabe oder ein Problem ein. Dazu erhalten sie Unterlagen mit Leitfragen und Leittexten und/oder Quellenhinweisen, die sich mit der Thematik befassen, wobei die Leitfragen als Orientierungshilfe beim Bearbeiten der Leittexte dienen. Anschließend erfolgt die praktische oder theoretische Umsetzung.

Diese Methode ist für die Lehrenden bei der Ersterstellung mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden, da vor Beginn die Informationen lernergerecht, d. h. dem Kenntnisstand der Lernenden entsprechend, aufgearbeitet werden müssen. Von den Lernenden verlangt die Methode einen hohen Grad an Eigeninitiative und Selbstständigkeit und trainiert neben der Fach- und Methodenkompetenz auch die Sozialkompetenz.

Projektarbeit

Projektarbeit ist das selbstständige Bearbeiten einer Aufgabe oder eines Problems durch eine Gruppe von der Planung über die Durchführung bis zur Präsentation des Ergebnisses. Projektarbeit ist eine Methode demokratischen und handlungsorientierten Lernens, bei der sich Lernende zur Bearbeitung einer Aufgabe oder eines Problems zusammenfinden, um in größtmöglicher Eigenverantwortung immer auch handelnd-lernend tätig zu sein.

Ein Team von Auszubildenden bearbeitet eine berufstypische Aufgabenstellung, z. B. die Entwicklung eines Produktes, die Organisation einer Veranstaltung oder die Verbesserung einer Dienstleistung. Gemäß der Aufgabenstellung ist ein Produkt zu entwickeln und alle für die Realisierung nötigen Arbeitsschritte selbstständig zu planen, auszuführen und zu dokumentieren. Ausbilder/-innen führen in ihrer Rolle als Moderator in das Projekt ein, organisieren den Prozess und bewerten das Ergebnis mit den Auszubildenden. Neben fachbezogenem Wissen eignen sich die Auszubildenden Schlüsselqualifikationen an. Sie lernen komplexe Aufgaben und Situationen kennen, entwickeln die Fähigkeit zur Selbstorganisation und Selbstreflexion und erwerben methodische und soziale Kompetenzen während der unterschiedlichen Projektphasen.

Die Projektmethode bietet mehr Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum, setzt aber auch mehr Vorkenntnisse der Auszubildenden voraus.

Rollenspiele

Stehen soziale Interaktionen, z. B. Kundenberatung, Reklamationsbearbeitung, Verkaufsgespräch oder Konfliktgespräch, im Vordergrund des Lernprozesses, sind Rollenspiele eine probate Ausbildungsmethode. Ausbildungssituationen werden simuliert und können von den Auszubildenden „eingeübt“ werden. Hierbei kann insbesondere die Wahrnehmung, Empathie, Flexibilität, Offenheit, Kooperations-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit entwickelt werden. Außerdem werden durch Rollenspiele vor allem Selbst- und Fremdbeobachtungsfähigkeiten geschult. Ausbilder/-innen übernehmen i. d. R. die Rolle der Moderatoren und weisen in das Rollenspiel ein.

Vier-Stufen-Methode der Arbeitsunterweisung

Diese nach wie vor häufig angewandte Methode basiert auf dem Prinzip des Vormachens, Nachmachens, Einübens und der Reflexion/Feedback unter Anleitung der Ausbilder/-innen. Mit ihr lassen sich psychomotorische Lernziele vor allem im Bereich der Grundfertigkeiten erarbeiten.

Weitere Informationen:

- Methodenpool Uni Köln [methodenpool.uni-koeln.de]
- Forum für AusbilderInnen [www.foraus.de]
- BMBF-Förderprogramm [www.qualifizierungdigital.de]
- BMBF-Broschüre Digitale Medien in der beruflichen Bildung [www.bmbf.de/de/digitale-medien-in-der-bildung-1380.html]

2.2.3 Checklisten

Planung der Ausbildung
Anerkennung als Ausbildungsbetrieb ▸ Ist der Betrieb von der zuständigen Stelle (Kammer) als Ausbildungsbetrieb anerkannt?
Rechtliche Voraussetzungen ▸ Sind die rechtlichen Voraussetzungen für eine Ausbildung vorhanden, d. h., ist die persönliche und fachliche Eignung nach §§ 28 bis 30 BBiG gegeben?
Ausbildereignung ▸ Hat die ausbildende Person oder ein von ihr bestimmter Ausbilder bzw. eine von ihr bestimmte Ausbilderin die erforderliche Ausbildereignung erworben?
Ausbildungsplätze ▸ Sind geeignete betriebliche Ausbildungsplätze vorhanden?
Ausbilder/-innen ▸ Sind neben den verantwortlichen Ausbildern und Ausbilderinnen ausreichend Fachkräfte in den einzelnen Ausbildungsorten und -bereichen für die Unterweisung der Auszubildenden vorhanden? ▸ Ist der zuständigen Stelle eine für die Ausbildung verantwortliche Person genannt worden?
Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▸ Ist der Betrieb in der Lage, alle fachlichen Inhalte der Ausbildungsordnung zu vermitteln? Sind dafür alle erforderlichen Ausbildungsorte und -bereiche vorhanden? Kann oder muss auf zusätzliche Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (überbetriebliche Ausbildungsorte, Verbundbetriebe) zurückgegriffen werden?
Werbung um Auszubildende ▸ Welche Aktionen müssen gestartet werden, um das Unternehmen für Interessierte als attraktiven Ausbildungsbetrieb zu präsentieren (z. B. Kontakt zur zuständigen Arbeitsagentur aufnehmen, Anzeigen in Tageszeitungen oder Jugendzeitschriften schalten, Betrieb auf Berufs- orientierungsmessen präsentieren, Betriebspraktika anbieten)?
Berufsorientierung ▸ Gibt es im Betrieb die Möglichkeit, ein Schülerpraktikum anzubieten und zu betreuen? ▸ Welche Schulen würden sich als Kooperationspartner eignen?
Auswahlverfahren ▸ Sind konkrete Auswahlverfahren (Einstellungstests) sowie Auswahlkriterien für Auszubildende festgelegt worden?
Klare Kommunikation mit Bewerbern und Bewerberinnen ▸ Eingangsbestätigung nach Eingang der Bewerbungen versenden?
Vorstellungsgespräch ▸ Wurde festgelegt, wer die Vorstellungsgespräche mit den Bewerbern und Bewerberinnen führt und wer über die Einstellung (mit-)entscheidet?
Gesundheitsuntersuchung ▸ Ist die gesundheitliche und körperliche Eignung der Auszubildenden vor Abschluss des Ausbildungsvertrages festgestellt worden (Jugendarbeitsschutzgesetz)?
Sozialversicherungs- und Steuerunterlagen ▸ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor (ggf. Aufenthalts- und Arbeitserlaubnis)?
Ausbildungsvertrag, betrieblicher Ausbildungsplan ▸ Ist der Ausbildungsvertrag formuliert und von der ausbildenden Person und den Auszubildenden (ggf. gesetzl. Vertreter/-in) unterschrieben? ▸ Ist ein individueller betrieblicher Ausbildungsplan erstellt? ▸ Ist den Auszubildenden sowie der zuständigen Stelle (Kammer) der abgeschlossene Ausbildungsvertrag einschließlich des betrieblichen Ausbildungsplans zugestellt worden?
Berufsschule ▸ Sind die Auszubildenden bei der Berufsschule angemeldet worden?
Ausbildungsunterlagen ▸ Stehen Ausbildungsordnung, Ausbildungsrahmenplan, ggf. Rahmenlehrplan sowie ein Exemplar des Berufsbildungsgesetzes und des Jugendarbeitsschutzgesetzes im Betrieb zur Verfügung?

Die ersten Tage der Ausbildung
Planung ▸ Sind die ersten Tage strukturiert und geplant?
Zuständige Mitarbeiter/-innen ▸ Sind alle zuständigen Mitarbeiter/-innen informiert, dass neue Auszubildende in den Betrieb kommen?
Aktionen, Räumlichkeiten ▸ Welche Aktionen sind geplant? Beispiele: Vorstellung des Betriebs, seiner Organisation und inneren Struktur, der für die Ausbildung verantwortlichen Personen, ggf. eine Betriebsrallye durchführen. ▸ Kennenlernen der Sozialräume
Rechte und Pflichten ▸ Welche Rechte und Pflichten ergeben sich für Auszubildende wie für Ausbilder/-innen und Betrieb aus dem Ausbildungsvertrag?
Unterlagen ▸ Liegen die Unterlagen zur steuerlichen Veranlagung und zur Sozialversicherung vor?
Anwesenheit/Abwesenheit ▸ Was ist im Verhinderungs- und Krankheitsfall zu beachten? ▸ Wurden die betrieblichen Urlaubsregelungen erläutert?
Probezeit ▸ Wurde die Bedeutung der Probezeit erläutert?
Finanzielle Leistungen ▸ Wurde die Ausbildungsvergütung und ggf. betriebliche Zusatzleistungen erläutert?
Arbeitssicherheit ▸ Welche Regelungen zur Arbeitssicherheit und zur Unfallverhütung gelten im Unternehmen? ▸ Wurde die Arbeitskleidung bzw. Schutzkleidung übergeben? ▸ Wurde auf die größten Unfallgefahren im Betrieb hingewiesen?
Arbeitsmittel ▸ Welche speziellen Arbeitsmittel stehen für die Ausbildung zu Verfügung?
Arbeitszeit ▸ Welche Arbeitszeitregelungen gelten für die Auszubildenden?
Betrieblicher Ausbildungsplan ▸ Wurde der betriebliche Ausbildungsplan erläutert?
Ausbildungsnachweis ▸ Wie sind die schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise zu führen (Form, zeitliche Abschnitte: Woche, Monat)? ▸ Wurde die Bedeutung der Ausbildungsnachweise für die Prüfungszulassung erläutert?
Berufsschule ▸ Welche Berufsschule ist zuständig? ▸ Wo liegt sie, und wie kommt man dorthin?
Prüfungen ▸ Wurde die Prüfungsform erklärt und auf die Prüfungszeitpunkte hingewiesen?

Pflichten des ausbildenden Betriebes bzw. des Ausbilders/der Ausbilderin
Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten ▸ Vermittlung von sämtlichen im Ausbildungsrahmenplan vorgeschriebenen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten.
Wer bildet aus? ▸ Selbst ausbilden oder eine/-n persönlich und fachlich geeignete/-n Ausbilder/-in ausdrücklich damit beauftragen.
Rechtliche Rahmenbedingungen ▸ Beachten der rechtlichen Rahmenbedingungen, z. B. Berufsbildungsgesetz, Jugendarbeitsschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz, Betriebsvereinbarungen und Ausbildungsvertrag sowie der Bestimmungen zu Arbeitssicherheit und Unfallverhütung.
Abschluss Ausbildungsvertrag ▸ Abschluss eines Ausbildungsvertrages mit den Auszubildenden, Eintragung in das Verzeichnis der Ausbildungsverhältnisse bei der zuständigen Stelle (Kammer).
Freistellen der Auszubildenden ▸ Freistellen für Berufsschule, angeordnete überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen sowie für Prüfungen.
Ausbildungsvergütung ▸ Zahlen einer Ausbildungsvergütung, Beachten der tarifvertraglichen Vereinbarungen.
Ausbildungsplan ▸ Umsetzen von Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan sowie sachlicher und zeitlicher Gliederung in die betriebliche Praxis, vor allem durch Erstellen von betrieblichen Ausbildungsplänen.
Ausbildungsarbeitsplatz, Ausbildungsmittel ▸ Gestaltung eines „Ausbildungsarbeitsplatzes“ entsprechend den Ausbildungsinhalten. ▸ Kostenlose Zurverfügungstellung aller notwendigen Ausbildungsmittel, auch zur Ablegung der Prüfungen.
Ausbildungsnachweis ▸ Form des Ausbildungsnachweises (schriftlich oder elektronisch) im Ausbildungsvertrag festlegen. ▸ Vordrucke für schriftliche Ausbildungsnachweise bzw. Downloadlink den Auszubildenden zur Verfügung stellen. ▸ Die Auszubildenden zum Führen der Ausbildungsnachweise anhalten und diese regelmäßig kontrollieren. ▸ Den Auszubildenden Gelegenheit geben, den Ausbildungsnachweis am Arbeitsplatz zu führen.
Übertragung von Tätigkeiten ▸ Ausschließliche Übertragung von Tätigkeiten, die dem Ausbildungszweck dienen.
Charakterliche Förderung ▸ Charakterliche Förderung, Bewahrung vor sittlichen und körperlichen Gefährdungen, Wahrnehmen der Aufsichtspflicht.
Zeugnis ▸ Ausstellen eines Ausbildungszeugnisses am Ende der Ausbildung.

Pflichten der Auszubildenden
Sorgfalt ▸ Sorgfältige Ausführung der im Rahmen der Berufsausbildung übertragenen Verrichtungen und Aufgaben.
Aneignung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten ▸ Aktives Aneignen aller Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die notwendig sind, um die Ausbildung erfolgreich abzuschließen.
Weisungen ▸ Weisungen folgen, die den Auszubildenden im Rahmen der Berufsausbildung von Ausbildern bzw. Ausbilderinnen oder anderen weisungs- berechtigten Personen erteilt werden, soweit diese Personen als weisungsberechtigt bekannt gemacht worden sind.
Anwesenheit ▸ Anwesenheitspflicht ▸ Nachweispflicht bei Abwesenheit
Berufsschule, überbetriebliche Ausbildungsmaßnahmen ▸ Teilnahme am Berufsschulunterricht sowie an Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte.
Betriebliche Ordnung ▸ Beachtung der betrieblichen Ordnung, pflegliche Behandlung aller Arbeitsmittel und Einrichtungen.
Geschäftsgeheimnisse ▸ Über Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse Stillschweigen bewahren.
Ausbildungsnachweis ▸ Führung und regelmäßige Vorlage der schriftlichen bzw. elektronischen Ausbildungsnachweise.
Prüfungen ▸ Ablegen aller Prüfungsteile.

3 Berufsschule als Lernort der dualen Ausbildung

In der dualen Berufsausbildung wirken die Lernorte Ausbildungsbetrieb und Berufsschule zusammen (§ 2 Absatz 2 BBiG, Lernortkooperation). Ihr gemeinsamer Bildungsauftrag ist die Vermittlung beruflicher Handlungsfähigkeit. Nach der Rahmenvereinbarung [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-RV-Berufsschule.pdf] der Kultusministerkonferenz (KMK) über die Berufsschule von 1991 und der Vereinbarung über den Abschluss der Berufsschule [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1979/1979_06_01-Abschluss-Berufsschule.pdf] von 1979 hat die Berufsschule darüber hinaus die Erweiterung allgemeiner Bildung zum Ziel. Die Auszubildenden werden befähigt, berufliche Aufgaben wahrzunehmen sowie die Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung mitzugestalten. Ziele und Inhalte des berufsbezogenen Berufsschulunterrichts werden für jeden Beruf in einem Rahmenlehrplan der KMK festgelegt.

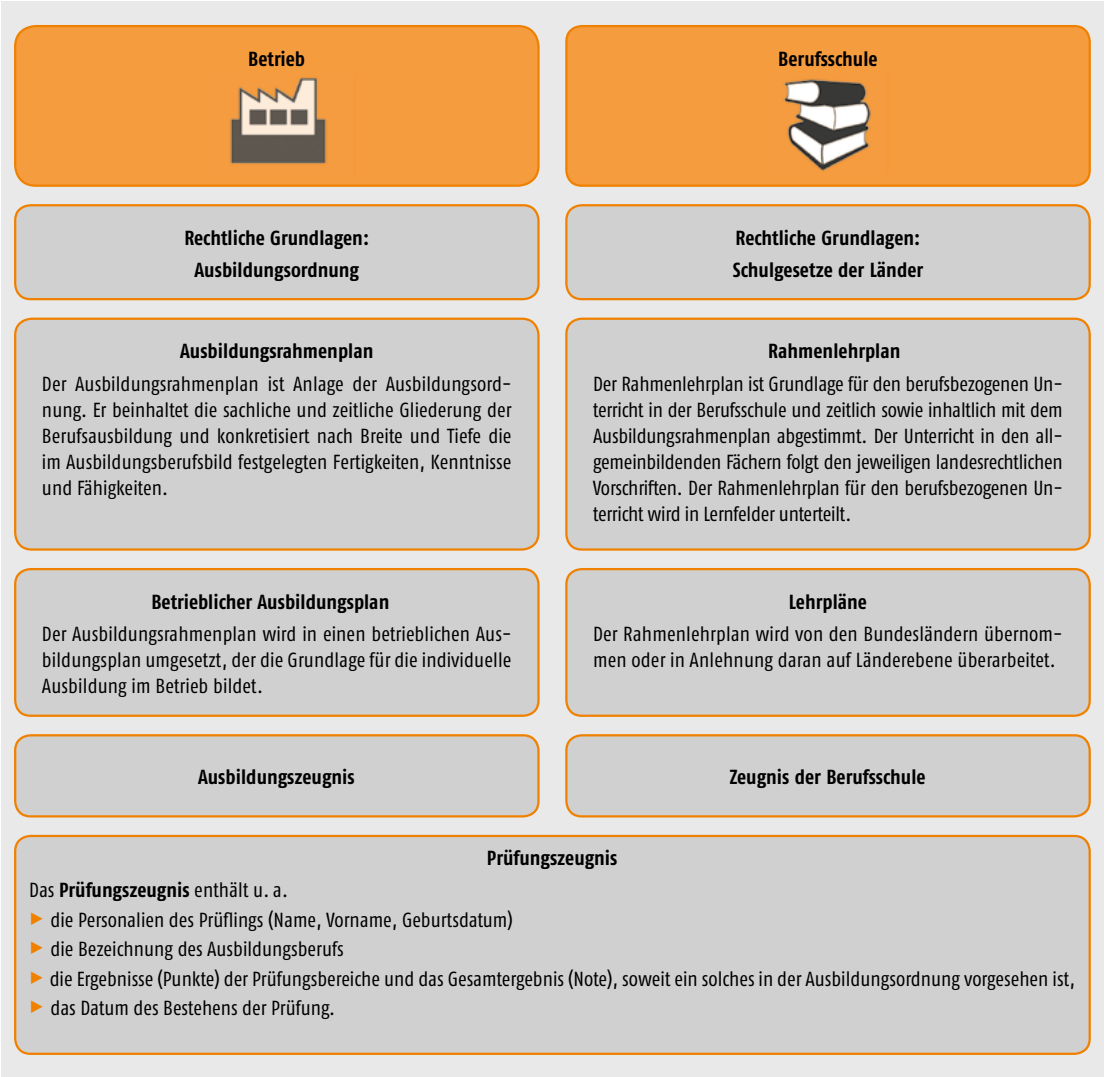


Abbildung 9: Übersicht Betrieb – Berufsschule (Quelle: BIBB)

Die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen erfolgt grundsätzlich in zeitlicher und personeller Verzahnung mit der Erarbeitung des Ausbildungsrahmenplans, um eine gute Abstimmung sicherzustellen (Handreichung [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf] der Kultusministerkonferenz, Berlin 2011).

Diese Abstimmung zwischen betrieblichem Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan wird in der Entsprechungsliste dokumentiert. Der Rahmenlehrplanausschuss wird von der KMK eingesetzt, Mitglieder sind Lehrer und Lehrerinnen aus verschiedenen Bundesländern.

3.1 Lernfeldkonzept und die Notwendigkeit der Kooperation der Lernorte

Seit 1996 sind die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach Lernfeldern strukturiert. Intention der Einführung des Lernfeldkonzeptes war die von der Wirtschaft angemahnte stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis. Die kompetenzorientiert formulierten Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Sie orientieren sich an konkreten beruflichen sowie an individuellen und gesellschaftlichen Aufgabenstellungen und berufstypischen Handlungssituationen.

„Ausgangspunkt des lernfeldbezogenen Unterrichts ist nicht (…) die fachwissenschaftliche Theorie, zu deren Verständnis bei der Vermittlung möglichst viele praktische Beispiele herangezogen wurden. Vielmehr wird von beruflichen Problemstellungen ausgegangen, die aus dem beruflichen Handlungsfeld entwickelt und didaktisch aufbereitet werden. Das für die berufliche Handlungsfähigkeit erforderliche Wissen wird auf dieser Grundlage generiert.

Die Mehrdimensionalität, die Handlungen kennzeichnet (z. B. ökonomische, rechtliche, mathematische, kommunikative, soziale Aspekte), erfordert eine breitere Betrachtungsweise als die Perspektive einer einzelnen Fachdisziplin. Deshalb sind fachwissenschaftliche Systematiken in eine übergreifende Handlungssystematik integriert. Die zu vermittelnden Fachbezüge, die für die Bewältigung beruflicher Tätigkeiten erforderlich sind, ergeben sich aus den Anforderungen der Aufgabenstellungen. Unmittelbarer Praxisbezug des erworbenen Wissens wird dadurch deutlich und das Wissen in den neuen Kontext eingebunden.

Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung eigenverantwortlicher Schüleraktivitäten erforderlich. Die Vermittlung von korrespondierendem Wissen, das systemorientierte vernetzte Denken und Handeln sowie das Lösen komplexer und exemplarischer Aufgabenstellungen werden im Rahmen des Lernfeldkonzeptes mit einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert. Dabei ist es in Abgrenzung und zugleich notwendiger Ergänzung der betrieblichen Ausbildung unverzichtbare Aufgabe der Berufsschule, die jeweiligen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Rahmen der Handlungssystematik auch in den Erklärungszusammenhang zugehöriger Fachwissenschaften zu stellen und gesellschaftliche Entwicklungen zu reflektieren. Die einzelnen Lernfelder sind durch die Handlungskompetenz mit inhaltlichen Konkretisierungen und die Zeitrichtwerte beschrieben. Sie sind aus Handlungsfeldern des jeweiligen Berufes entwickelt und orientieren sich an berufsbezogenen Aufgabenstellungen innerhalb zusammengehöriger Arbeits- und Geschäftsprozesse. Dabei sind die Lernfelder über den Ausbildungsverlauf hinweg didaktisch so strukturiert, dass eine Kompetenzentwicklung spiralcurricular erfolgen kann.“[3]

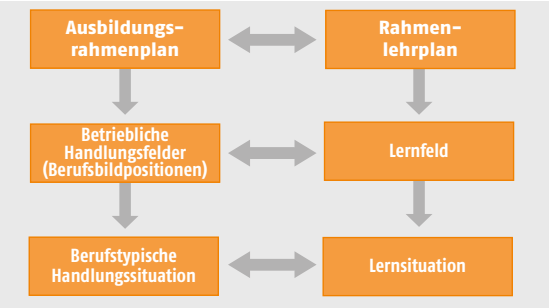


Abbildung 10: Plan – Feld – Situation (Quelle: BIBB)

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes wird die Lernortkooperation als wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des dualen Systems und für dessen Qualität angesehen.[4] Das Zusammenwirken von Betrieben und Berufsschulen spielt bei der Umsetzung des Rahmenlehrplans eine zentrale Rolle, wenn es darum geht, berufliche Probleme, die für die Betriebe relevant sind, als Ausgangspunkt für den Unterricht zu identifizieren und als Lernsituationen aufzubereiten. In der Praxis kann die Lernortkooperation je nach regionalen Gegebenheiten eine unterschiedliche Intensität aufweisen, aber auch zu gemeinsamen Vorhaben führen.

Der Rahmenlehrplan wird in der didaktischen Jahresplanung umgesetzt, einem umfassenden Konzept zur Unterrichtsgestaltung. Sie ist in der Berufsschule zu leisten und setzt fundierte Kenntnisse betrieblicher Arbeits- und Geschäftsprozesse voraus, die die Ausbilder und Lehrer z. B. durch Betriebsbesuche, Hospitationen oder Arbeitskreise erwerben.

Die Länder stellen für den Prozess der didaktischen Jahresplanung Arbeitshilfen zur Verfügung, die bekanntesten sind die aus Bayern und Nordrhein-Westfalen.[5,6] Kern der didaktischen Jahresplanung sind die **Lernsituationen**. Sie gliedern und gestalten die Lernfelder für den schulischen Lernprozess aus, stellen also kleinere thematische Einheiten innerhalb eines Lernfeldes dar. Die beschriebenen Kompetenzerwartungen werden exemplarisch umgesetzt, indem Lernsituationen berufliche Aufgaben und Handlungsabläufe aufnehmen und für den Unterricht didaktisch und methodisch aufbereiten. Insgesamt orientieren sich Lernsituationen am Erwerb umfassender Handlungskompetenz und unterstützen in ihrer Gesamtheit die Entwicklung aller im Lernfeld beschriebenen Kompetenzdimensionen. Der didaktische Jahresplan listet alle Lernsituationen in dem jeweiligen Bildungsgang auf und dokumentiert alle Kompetenzdimensionen, die Methoden, Sozialformen, Verknüpfungen, Verantwortlichkeiten sowie die Bezüge zu den allgemeinbildenden Unterrichtsfächern.

---

3 Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen, 2011, S. 10 [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf]

4 Lipsmeier, Antonius: Lernortkooperation. In: Euler, Dieter (Hrsg.): Handbuch der Lernortkooperation. Bd. 1: Theoretische Fundierung. Bielefeld 2004, S. 60–76

5 Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Abteilung Berufliche Schulen, Didaktische Jahresplanung [www.isb.bayern.de/download/10 684/druck_dj_v21.pdf], Kompetenzorientierten Unterricht systematisch planen, München 2012

6 Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Didaktische Jahresplanung [https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/msw/didaktische-jahresplanung/917], Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems, Düsseldorf 2015

Die Arbeitsschritte, die für die Entwicklung von Lernsituationen erforderlich sind, können auf die betriebliche Umsetzung des Ausbildungsrahmenplans zur Entwicklung von Lern- und Arbeitsaufgaben oder von lernortübergreifenden Projekten übertragen werden. Zur Nutzung von Synergieeffekten bei der Umsetzung von Rahmenlehrplänen hat die KMK in ihrer Handreichung vereinbart, dass der jeweilige Rahmenlehrplanausschuss exemplarisch eine oder mehrere Lernsituationen zur Umsetzung von Lernfeldern entwickelt. Dabei können auch Verknüpfungsmöglichkeiten aufgezeigt werden zu berufsübergreifenden Lernbereichen, zu verfügbaren Materialien oder Medien und exemplarischen Beispielen für den Unterricht. Die Darstellung erfolgt jeweils in der Form, die für das federführende Bundesland üblich ist.

3.2 Rahmenlehrplan – berufsbezogene Vorbemerkungen

Die Arbeitsgebiete des Verfahrenstechnologen Metall und der Verfahrenstechnologin Metall liegen abhängig von der gewählten Fachrichtung (Eisen- und Stahlmetallurgie, Stahlumformung, Nichteisenmetallurgie, Nichteisenmetallumformung) in der Herstellung von Werkstoffen, Halbzeugen und Produkten. Sie nehmen Produktionsanlagen zur Erzeugung von Werkstoffen sowie zur Herstellung von Halbzeugen und Produkten in Betrieb, richten diese ein, bereiten den Produktionsanlauf vor und begleiten diesen. Sie überwachen und optimieren Fertigungsabläufe, auch rechnergestützt, analysieren und dokumentieren technische Störungen und Qualitätsabweichungen und beseitigen diese. Sie arbeiten innerhalb des Produktionsablaufs im Team zusammen.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituation in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar. Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und differenziert aufgelistet. Die Lernfelder thematisieren jeweils einen vollständigen beruflichen Handlungsablauf. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen. Die vorliegenden Lernfelder konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Die in den Lernfeldern didaktisch zusammengefassten thematischen Einheiten orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungsfeldern und Handlungsabläufen. Sie umfassen ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse, bei denen nicht die Fachsystematik, sondern eine ganzheitliche Handlungssystematik zugrunde gelegt wurde.

Die nachfolgende Übersichtsmatrix verdeutlicht die Zuordnung der jeweiligen Lernfelder in den beruflichen Handlungsfeldern.

Handlungsfeld	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Stoffe vor- und aufbereiten sowie Produkte herstellen	LF 1: Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen (80)	LF 8: Stoffe vor-, aufbereiten und lagern (40)	LF 9a (Metallurgie): Werkstoffe erzeugen (120)	LF 12: Produkte nach Kundenanforderung bereitstellen (60)
	LF 2: Bauelemente mit Maschinen fertigen (80)	LF 6: Metallurgische Prozesse durchführen (80)	LF 9b (Umformung): Produkte durch Umformen herstellen (120)	
	LF 3: Baugruppen herstellen und montieren (80)	LF 7: Umformprozesse durchführen (80)	LF 10: Werkstoffeigenschaften verändern (80)	
Prozesse überwachen, steuern und regeln		LF 5: Steuerungstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen (80)		LF 13: Prozessqualität überwachen und optimieren (80)
Maschinen und Anlageninstand halten	LF 4: Technische Systeme instand halten (80)		LF 11: Produktionsanlagen instand halten (80)	

3.3 Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Verfahrenstechnologe Metall und Verfahrenstechnologin Metall					
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	80			
2	Bauelemente mit Maschinen fertigen	80			
3	Baugruppen herstellen und montieren	80			
4	Technische Systeme instand halten	80			
5	Steuerungstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen		80		
6	Metallurgische Prozesse durchführen		80		
7	Umformprozesse durchführen		80		
8	Stoffe vor-, aufbereiten und lagern		40		
Fachrichtungen: Eisen- und Stahlmetallurgie und Nichteisenmetallurgie					
9a	Werkstoffe erzeugen			120	
Fachrichtungen: Stahlumformung und Nichteisenmetallumformung					
9b	Produkte durch Umformen herstellen			120	
10	Werkstoffeigenschaften verändern			80	
11	Produktionsanlagen instand halten			80	
12	Produkte nach Kundenanforderung bereitstellen				60
13	Prozessqualität überwachen und optimieren				80
	Summen: Insgesamt 980 Stunden	**320**	**280**	**280**	**140**

Lernfeld 1:	Bauelemente mit handgeführten Werkzeugen fertigen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit handgeführten Werkzeugen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen. Dazu werten sie *Teil-*, *Baugruppen- und Gesamtzeichnungen* aus, um werkstückbezogene Daten *(Maße*, *Toleranzen*, *Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* zu erfassen. Sie erstellen, ändern oder ergänzen technische Unterlagen *(Zeichnungen*, *Stücklisten*, *Arbeitspläne)* auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Fertigungsverfahren planen sie die Arbeitsschritte. Sie bereiten den Werkzeugeinsatz vor, indem sie für die verschiedenen Werkstoffgruppen *(Eisen-*, *Nichteisen- und Kunststoffwerkstoffe)* die Werkstoffeigenschaften vergleichen und die geeigneten Werkzeuge auswählen. Sie berechnen die *Bauteilmasse*.

Sie entschlüsseln Werkstoffbezeichnungen und Angaben für Halbzeuge wie *Bleche* und *Profile*. Sie erläutern die Keilwirkung bei der Spanabnahme, bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die werkstoffspezifische Werkzeuggeometrie *(Frei- Keil- und Spanwinkel)*. Sie wenden Normen an und bestimmen die Fertigungsparameter.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften und dem Umformverhalten des Werkstoffs beim Biegen her. Sie bestimmen und ermitteln die technologischen Daten *(Gestreckte Länge*, *Rückfederung*, *Biegewinkel und Biegeradius)*.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete *Werkzeug-* und *Werkstückspannmittel* und Hilfsstoffe aus, bereiten die Herstellung der Bauteile vor und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeitsschutz die Bearbeitungen **durch**. Sie ermitteln überschlägig die *Material-*, *Lohn-* und *Werkzeugkosten*.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Prüfverfahren (*Messen* und *Lehren*), wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an, erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle und **bewerten** die Prüfergebnisse.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren,** bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 2:	Bauelemente mit Maschinen fertigen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente nach konstruktiven, technologischen und qualitativen Vorgaben mit Maschinen zu fertigen.

Sie analysieren technische Dokumente wie *Teil-, Baugruppen- und Gesamtzeichnungen und Arbeitspläne* mit dem Ziel fertigungsbezogene Daten *(Toleranzen, Passungen, Oberflächenangaben, Halbzeug- und Werkstoffbezeichnungen)* auszuwerten.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Ablauf der Fertigungsverfahren. Sie erstellen oder ergänzen Einzelteilzeichnungen und Arbeitspläne auch mit Hilfe von Anwendungsprogrammen.

Sie vergleichen ausgewählte Fertigungsverfahren und ermitteln unter Berücksichtigung funktionaler *(Funktions- und Qualitätsvorgaben)*, technologischer *(Fertigungsverfahren)* und wirtschaftlicher *(Herstellungszeit, Fertigungskosten)* Gesichtspunkte die erforderlichen Fertigungsparameter.

Sie führen die entsprechenden Berechnungen durch. Dazu nutzen sie technische Unterlagen wie *Tabellenbücher und Herstellerunterlagen* auch in einer fremden Sprache. Sie planen den Werkzeugeinsatz, indem sie die spezifischen Werkstoffeigenschaften ermitteln und die Schneidstoffeigenschaften berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die geeigneten Werkzeuge und die Werkzeuggeometrien. Sie wählen werkstoffspezifische und schneidstoffspezifische Kühl- und Schmiermittel aus.

Sie analysieren und beschreiben die Werkzeugbewegungen, den Aufbau und die Wirkungsweise von Werkzeugmaschinen und deren mechanischen Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die erforderlichen Maschinendaten, bewerten diese und stellen die Ergebnisse in anschaulicher Weise dar.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Werkzeuge und Maschinen für die Herstellung der Bauelemente vor. Sie beurteilen die Sicherheit von Betriebsmitteln, rüsten die Maschinen und **führen** unter Beachtung der Bestimmungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz die Bearbeitungen **durch**.

Sie analysieren die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maß- und Oberflächengüte und **bewerten** die Produktqualität.

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den qualitativen Vorgaben die Prüfmittel aus, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle. Sie stellen die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln fest, prüfen die Bauteile, dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse *(prüf- und fertigungsbezogene Fehler)*.

Sie dokumentieren und erläutern die Auftragsdurchführung, **reflektieren**, bewerten und präsentieren die Arbeitsergebnisse *(Präsentationstechniken)* und optimieren eigene Lern- und Arbeitsabläufe.

Lernfeld 3:	Baugruppen herstellen und montieren	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauelemente zu Baugruppen zu montieren und dabei funktionale und qualitative Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Schülerinnen und Schüler werten technische Dokumente, wie *Teil-*, *Baugruppen- und Gesamtzeichnungen*, *Stücklisten*, *Technologie-Schemata* mit dem Ziel aus, die funktionalen Zusammenhänge zu erfassen und zu beschreiben. Auf dieser Grundlage **analysieren** sie den Kraftfluss in der Baugruppe.

Sie **planen** die Montage von Baugruppen, indem sie sich einen Überblick über die sachgerechten *Montagereihenfolgen* verschaffen. Die Schülerinnen und Schüler erstellen einen *Montageplan* und nutzen verschiedene Strukturierungs- und Darstellungsvarianten (*Strukturbaum*, *Tabelle*, *Flussdiagramm*, *Anordnungsplan*).

Sie vergleichen die Strukturierungs- und Darstellungsvarianten hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit und der Planungseffektivität. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Wirkprinzipien (*kraft-*, *form-*, *stoffschlüssig*) und wählen geeignete *Fügeverfahren* aus. Für eine sachgerechte Montage bestimmen sie die erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die notwendigen Norm- und Bauteile mit Hilfe technischer Unterlagen (*Tabellenbuch*, *Normblätter*, *Kataloge*, *elektronische Medien*, *Herstellerunterlagen)* aus. Um die konstruktive Auslegung nachzuvollziehen und um Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch *(Kraft*, *Drehmoment*, *Flächenpressung*, *Reibung*, *Festigkeit von Schrauben*, *Werkstoffkennwerte)*. Sie ermitteln die Kenngrößen, erkennen und bewerten die physikalischen Zusammenhänge und **führen** die Montage **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz für sich und andere, indem sie sich die Auswirkungen bei Nichtbeachtung der *Bestimmungen zum Arbeitsschutz* verdeutlichen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Baugruppe auf Funktion und berücksichtigen dabei die auftragsspezifischen Anforderungen. Sie entwickeln *Prüfkriterien*, erstellen *Prüfpläne*, wenden *Prüfmittel* an und dokumentieren die Ergebnisse in *Prüfprotokollen*.

Für ein hohes Qualitätsniveau **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die funktionalen und qualitativen Merkmale von Bauteilen und Baugruppen und werten Prüfprotokolle aus. Sie leiten Maßnahmen zur *Qualitätsverbesserung* und *Qualitätssicherung* ab. Sie reflektieren den Montageprozess und die angewandten Verfahren. Mögliche Fehler werden systematisch auf ihre Ursachen mit den Werkzeugen des Qualitätsmanagements (*Ursachen-Wirkungs-Diagramm*) untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse im Team. Sie **reflektieren** ihre Arbeitsweise, optimieren Arbeitsstrategien und eigene Lerntechniken.

Lernfeld 4:	Technische Systeme instand halten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Maschinen und Technische Systeme im Rahmen der Instandhaltung zu warten, zu inspizieren, instand zu setzen und deren Betriebsbereitschaft sicherzustellen und dabei die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel zu beachten.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Instandhaltung von Maschinen und Technischen Systemen vor. Dazu **planen** sie unter Beachtung der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit die erforderlichen Maßnahmen.

Sie lesen *Betriebs- und Bedienungsanleitungen sowie Instandhaltungspläne* für Maschinen und Technische Systeme auch in einer fremden Sprache. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Einflüsse auf die Betriebsbereitschaft von Maschinen und Technischen Systemen und beschreiben die Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme. Sie unterscheiden die verschiedenen Maßnahmen zur Instandhaltung *(Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung)*.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Bezeichnungen und Kennzeichnungen von *Schmierstoffen, Kühlschmierstoffen, Hydraulikflüssigkeiten und Korrosionsschutzmitteln*. Sie beschreiben deren Wirkungsweise und Einsatzbereiche. Sie analysieren die *Verschleißerscheinungen* und stellen die *Verschleißursachen* fest. Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Technische Systeme vor und **führen** diese unter Beachtung der Vorschriften zum Umweltschutz *(Entsorgungsvorschriften)* und zum Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen **durch**.

Die Schülerinnen und Schüler stellen den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Instandhaltung, der Produktqualität und der Maschinenverfügbarkeit im Rahmen der Qualitätssicherung dar. Durch Sichtprüfung und unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel erfassen sie mögliche Störstellen an Maschinen und Technischen Systemen, prüfen die Funktionen von Sicherheitseinrichtungen und beurteilen die Betriebssicherheit.

Mit Hilfe der Grundlagen der Elektrotechnik und Steuerungstechnik erklären die Schülerinnen und Schüler einfache Schaltpläne. Sie messen, berechnen und vergleichen elektrische und physikalische Größen. Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** Schutzmaßnahmen und Schutzarten bei elektrischen Betriebsmitteln.

Sie dokumentieren die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und erstellen eine *Schadensanalyse*. Sie beschreiben mögliche Fehlerursachen und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ab.

Lernfeld 5:	Steuerungstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, steuerungstechnische Systeme auf der Basis von technologischen und wirtschaftlichen Vorgaben zu installieren und deren Betriebsbereitschaft sicher zu stellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** technische Dokumentationen von automatisierten Systemen. Sie grenzen Steuerungs- und Regelungseinrichtungen voneinander ab *(Steuerkette, Regelkreis, Regelungsarten)*, ordnen die Baugruppen *(mechanische, elektrische, hydraulische und pneumatische Elemente)* berufsspezifischen Anlagen zu und beschreiben deren Wirkungsweise.

Die Schülerinnen und Schüler **ermitteln** auf der Grundlage des Schaltungsaufbaus *(Schalt- und Funktionsplan, Stromlaufplan)* den Funktionsablauf der Schaltung. Hierfür nutzen sie technische Informationsquellen (*Herstellerunterlagen*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung von technologischen und ökologischen Gesichtspunkten den Aufbau von *pneumatischen, hydraulischen und elektrischen* Steuerungen. Zu diesem Zweck setzen sie auch Anwendungsprogramme ein. Sie bestimmen die Dimensionen von steuerungstechnischen Systemen durch Berechnungen *(Druck, Kraft, Volumenstrom, Kolbengeschwindigkeit, Wirkungsgrad, Arbeitsvermögen)* und Auswertungen von technischen Unterlagen *(Tabellen, Diagrammen)*.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren** Schaltungen anhand der Schaltpläne. Sie untersuchen die Funktionen, Einsatzbereiche und Aufgaben verschiedener Sensoren *(näherungs- und berührungsempfindlich)* zur Prozesssteuerung und Prozessüberwachung und setzen sie anwendungsbezogen ein. Sie integrieren sicherheits- und steuerungsrelevante Funktionseinheiten *(Schutzeinrichtungen, Sicherheitsschaltungen, Arbeitssicherheit)* in die Schaltungen.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** auf der Basis des vorgegebenen Prozessablaufes die Funktion der Schaltung und beheben auftretende Fehler. Sie entwickeln Strategien zur Fehlersuche und optimieren steuerungstechnische Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung von Präsentationstechniken. Sie vergleichen und **bewerten** die erarbeiteten Lösungsansätze im Team, **reflektieren** ihre Arbeitsweise und optimieren ihre Arbeitsstrategien.

Lernfeld 6:	Metallurgische Prozesse durchführen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, metallurgische Prozesse für unterschiedliche Legierungen von Werkstoffen und Bauteilen zu planen, durchzuführen und zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Informationsquellen, um sich über Werkstoffe *(Primär- und Sekundärmetallurgie)* und metallurgische Verfahren (*Reduktions-*, *Oxidationsmittel*) zu **informieren**. Zur Realisierung der charakteristischen Eigenschaften der hergestellten Werkstoffe erfassen sie die chemischen Vorgänge *(Reduktion*, *Raffination)* der metallurgischen Prozesse. Dabei **analysieren** sie die metallurgischen Verfahrensrouten und wählen aufbereitete Einsatzstoffe aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Erstellung von Zweistoffschaubildern mit Hilfe von technischen Unterlagen (*Werkstoffdatenblätter*, *Eisen-Kohlenstoff-Diagramm*, *Gefügebilder*, *Normen*) auch in fremder Sprache, indem sie Zustandsschaubilder analysieren und Temperatur-Zeit-Verläufe auswerten. In diesem Zusammenhang unterscheiden und ermitteln sie verschiedene Legierungsarten der Kristalle (*Kristallgemenge*, *Mischkristall*). Dazu verschaffen Sie sich einen Überblick über die metallographischen Untersuchungsverfahren (*mikro- und makroskopische Verfahren*). Sie beschreiben den Vorgang der Änderungen der Werkstoffeigenschaften durch Legieren und Legierungsbildung auf Grundlage des inneren Aufbaus der Metalle (*Gitteraufbau*, *Gefüge*). Anhand der Werkstoffeigenschaften prüfen sie die Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Energiebilanz bei metallurgischen Prozessen (*Wärmemenge*, *Wirkungsgrad)*. Sie **wählen** für verschiedene Legierungen zerstörende Werkstoffprüfverfahren *(Zugversuch*, *Kerbschlagbiegeversuch*, *Härteprüfung)* unter Beachtung auftragsspezifischer Anforderungen **aus**. Sie **ermitteln** Kenngrößen *(Streckgrenze*, *Dehngrenze*, *Zugfestigkeit*, *Bruchdehnung*, *Kerbschlagarbeit*, *Härte)*, erkennen Zusammenhänge, **bewerten** diese und stellen sie anschaulich dar.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** metallurgische Prozesse auf Grundlage ihrer Planung **durch** und untersuchen die Erzeugnisse mit Hilfe des gewählten Prüfverfahrens unter Berücksichtigung einzuhaltender Arbeitsanweisungen (*Prüfanweisung*, *Normen*), erstellen technische Dokumentationen *(Tabellen*, *Diagramme)* auch computergestützt unter Berücksichtigung rechtlicher Bestimmungen und Datenschutz, **bewerten** diese im Vergleich mit Sollwerten und dokumentieren die Auswertung. Während der gesamten Durchführung übernehmen sie Verantwortung für die Sicherheit am Arbeitsplatz und achten auf die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften, Regeln und Informationen im Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, des Gesundheitsschutzes sowie der Belange des Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** und erläutern bei den verwendeten Prüfverfahren den Zusammenhang von Eingangsgrößen und Ergebnissen *(Auswertung von Diagrammen*, *Umrechnung von Größen*, *Einhaltung der Prüfbedingungen nach Norm)*. Sie prüfen und bewerten ihre Ergebnisse und formulieren Kriterien bezüglich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Qualität.

Lernfeld 7:	Umformprozesse durchführen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Umformprozesse nach technologischen und kundenspezifischen Anforderungen zu planen und durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich anhand technischer Unterlagen über kundenspezifische Anforderungen (*Stückzahl*, *Gestalt*, *Toleranzen*, *Werkstoff*, *Werkstoffkennwerte*) auch in einer fremden Sprache. Sie vergleichen Umformverfahren hinsichtlich der Beanspruchungen und der Temperatur *(Zugumformen*, *Druckumformen*, *Zug-Druck-Umformen*, *Biegeumformen*, *Torsionsumformen*, *Warm- und Kaltumformung*, *Rekristallisation)* und unterscheiden Umformverfahren (*Walzen*, *Strangpressen*, *Schmieden*, *Ziehen*).

Zur Bestimmung der erforderlichen *Kräfte* und Beanspruchungen *(Zugspannung*, *Druckspannung)* für die Umformung **analysieren** die Schülerinnen und Schüler technische Unterlagen von Vormaterialien und deren technologische Eigenschaften *(Spannungs-Dehnungsdiagramme*, *plastische und elastische Verformung)*. Sie **planen** den Einsatz von Umformmaschinen anhand von Kenndaten (*Drehzahl*, *Drehmoment*, *Leistung)* und **wählen** ein Verfahren **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** unter Beachtung der Arbeits- und Sicherheitsbestimmungen grundlegende Umformverfahren an Bauteilen **durch**.

Sie **kontrollieren** das Bauteil hinsichtlich der Anforderungen *(Rückfederung*, *Oberflächengüte)* und **beurteilen** die Umformbarkeit der Werkstoffe *(Gitterfehler)*. Sie **bewerten** ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich der Qualität, Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse und **reflektieren** im Team den gesamten Prozess und optimieren Arbeitsstrategien *(Lern-*, *Arbeitstechniken)*.

Lernfeld 8:	Stoffe vor-, aufbereiten und lagern	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Einsatzstoffe und Einsatzprodukte zu bestimmen, zu unterscheiden und für den weiteren Prozess vor- und aufzubereiten sowie diese zu lagern und zu entsorgen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Stofffluss im gesamten Prozess *(Stahl- und Nichteisenmetallurgie*, *Umformprozesse der Halbzeuge)* sowie über die kundenspezifischen Anforderungen an das Produkt, auch in einer fremden Sprache. Sie **analysieren** Hilfs- und Betriebsstoffe *(Erze*, *Mineralien*, *Zuschlagstoffe*, *Reduktionsmittel*, *Brennstoffe*, *Energieträger)* auf deren zweckmäßige Anwendung, ordnen die einzelnen technischen Stoffe dem jeweiligen Prozessschritt zu und berücksichtigen die Grundlagen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Stoffeinsatz, den Transport und die Entsorgung fachspezifischer Produkte. Hierbei **wählen** sie unter sicherheitstechnischen Aspekten und mechanischen Parametern *(Kraft*, *Arbeit*, *Leistung)* Förderzeuge *(Hebezeuge*, *Lastaufnahmemittel*, *Anschlagmittel*, *Tragmittel*, *Flurförderzeuge*) **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** notwendige Prozessschritte der Materialvor- und -aufbereitung *(Zerkleinern*, *Trennen und Mischen von Feststoffen*, *Agglomeration)* gemäß verfahrensbedingter Erfordernisse **durch**. Sie entnehmen Zwischenprodukte und Fertigerzeugnisse aus der Produktion, um die Auswahl der Einsatzstoffe, Vormaterialien und Zwischenprodukte hinsichtlich der geforderten Eigenschaften zu **beurteilen**. Sie lagern Materialien ein.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und bewerten ihre Arbeitsergebnisse, reflektieren ihr Handeln und leiten Optimierungsmöglichkeiten für die Vor- und Aufbereitungsprozesse, die Lagerung sowie die Entsorgung der Stoffe ab.

Fachrichtungen: Eisen- und Stahlmetallurgie und Nichteisenmetallurgie

Lernfeld 9a:	Werkstoffe erzeugen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, aufbereitete Vormaterialien der Produktion zuzuführen und Werkstoffe nach Vorgaben und Anforderungen herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Werkstoffe und deren geforderte Eigenschaften *(Legierungen, mechanisch-technologische Eigenschaften, fertigungstechnologische Eigenschaften, chemisch-technologische Eigenschaften)*. Sie **informieren** sich anhand technischer Unterlagen, auch in einer fremden Sprache, über den Stofffluss und vollziehen die einzelnen Prozessstufen vom Vormaterial bis zum Endprodukt nach *(Stahlerzeugung, Nichteisenmetall-Erzeugung)*. Dabei beschreiben sie sowohl die Raffinationsstufen *(Reinheitsgrade)* als auch die Bedingungen für die Herstellung und die Weiterverarbeitung *(Primär- und Sekundärmetallurgie)*.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** anhand der gewonnenen Informationen den Herstellungsprozess (*Sauerstoffaufblasverfahren, Elektroverfahren, pyro- und hydrometallurgische Verfahren, Schmelzflusselektrolyse, Vergießen der Werkstoffe)* und visualisieren den Stofffluss *(Diagramme)* der Haupt- und Nebenprodukte *(Stahl: Schlacke; Kupfer: Anodenschlamm; Aluminium: Rotschlamm, Erzstäube)* aus den einzelnen Prozessstufen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** den geplanten Herstellungsprozess unter Berücksichtigung der Umwelt- und Arbeitssicherheitsaspekte sowie der Wirtschaftlichkeit **durch**. Sie leiten die entstehenden Nebenprodukte zur Verarbeitung weiter. Sie überwachen den Herstellungsprozess (*Probenziehen, Prozessdaten)* und beurteilen die Qualität im jeweiligen Prozessschritt mit Hilfe von Werkstoffprüfverfahren *(zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren)*. Sie ermitteln die entstehenden Schadstoffe *(Luftschadstoffe, Treibhausgase) und* führen diese der Weiterbehandlung zu. Sie **bewerten** den Herstellungsprozess hinsichtlich der geforderten Werkstoffeigenschaften und dem Einfluss von Fehlern.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Herstellungsprozess und optimieren diesen.

Fachrichtungen: Stahlumformung und Nichteisenmetallumformung

Lernfeld 9b:	Produkte durch Umformen herstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Produkte nach Prozesskenngrößen und kundenspezifischen Anforderungen zu planen und herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich anhand der Fertigungsunterlagen über die Auswahl der benötigten Werkzeuge, Hilfs- und Betriebsstoffe zur Formgebung der Produkte. Sie vergleichen und unterscheiden die Fertigungsverfahren *(Kalt- und Warmumformung, Längs-, Quer-, Schrägwalzen, Freiformen, Gesenkformen, Ringwalzen, Ziehen, Strangpressen, nahtlose und geschweißte Hohlprofilherstellung)* hinsichtlich der zu erzeugenden Gestalt sowie kundenspezifischer Anforderungen und **planen** ein Umformverfahren *(Mechanismen der Formgebung, Formänderungswiderstand, Umformgrad, direkte und indirekte Erwärmung, Industrieöfen, Heizwert, Wärmebedarf, Rekristallisationstemperatur)*.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** anhand der Kriterien den Aufbau und die Funktion der Werkzeuge *(Walzgerüste und Walzenarten, Schmiedewerkzeuge, Gesenke, Ziehsteine, Dorne, Tiefziehwerkzeuge, Matrizen)* zur Umformung von Eisen- und Nichteisenwerkstoffen **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **bedienen**, steuern und überwachen dabei die unterschiedlichen Produktionsanlagen und Hilfseinrichtungen. Bei der Durchführung der Umformprozesse berücksichtigen sie physikalische, mechanische, chemische und technologische Eigenschaften der Werkstoffe auch unter wirtschaftlichen Aspekten. Zur Vermeidung von Fehlern führen sie unter Berücksichtigung technologischer Parameter die Maß-, Form- und Oberflächenprüfungen durch. Sie bereiten die gefertigten Erzeugnisse für die Nachbearbeitung vor.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Qualität der umgeformten Produkte. Sie erkennen Fehler, unterscheiden Fehlerarten, stellen Fehlerursachen fest und leiten Maßnahmen zur Beseitigung derer ein. Sie erfassen, dokumentieren und werten die auftretenden Prozessdaten aus. Beim Herstellen von Produkten mit Umformmaschinen beachten die Schülerinnen und Schüler den Arbeits- und Umweltschutz *(Reinigungsanlagen)* sowie die Unfallverhütungsvorschriften, Regeln und Informationen im Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.

Lernfeld 10:	Werkstoffeigenschaften ändern	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, mechanische Werkstoffeigenschaften von Eisenwerkstoffen und Nichteisenmetallen nach Kundenauftrag einzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Möglichkeiten und Verfahren Werkstoffeigenschaften zu verändern *(thermische, thermochemische und mechanische Verfahren)*. Sie verschaffen sich einen Überblick über die benötigten Wärmebehandlungsdiagramme *(Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Diagramm)*. Sie ermitteln die einzusetzenden Wärmebehandlungsanlagen, Hilfsmittel und -stoffe.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den auch fremdsprachlichen Kundenauftrag und wählen ein Verfahren (*Härten*, *Anlassen*, *Vergüten*, *Glühen*, *Randschichthärten*, *Ausscheidungshärtung*) aus. Sie **planen** Arbeitsabläufe und Produktionsschritte, um gewünschte Werkstoffeigenschaften zu erzielen. Sie identifizieren Werkstoffe, berücksichtigen die Zusammenhänge zwischen Werkstoff und Wärmebehandlung und legen die Parameter *(Temperatur-Zeit-Verläufe)* fest. Sie beschreiben auf Grundlage des inneren Aufbaus der Metalle *(Gefüge)* die Veränderung der Werkstoffeigenschaften.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Stoffeigenschaftsänderungen **durch**, um die gewünschten Werkstoffkennwerte *(Härte, Festigkeit, Streckgrenzenverhältnis)* zu erzielen. Sie überwachen den Prozess, insbesondere die Zyklen der Wärmebehandlung und reagieren bei auftretenden Störungen. Sie erstellen Diagramme während der Wärmebehandlung zur Prüfung und Dokumentation. Während der gesamten Durchführung achten die Schülerinnen und Schüler auf die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften, Regeln und Informationen im Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz sowie die Belange der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Werkstoffkennwerte nach den Stoffeigenschaftsänderungen (*Prüfprotokolle*). Sie erkennen fehlerhafte Behandlungen, bestimmen deren Ursachen und leiten nachhaltige Verbesserungsmaßnahmen ab. Hierbei berücksichtigen sie den Einfluss von Begleit- und Legierungselementen auf das Gefüge und Werkstoffeigenschaften. Sie vergleichen die Ergebnisse mit den Kundenvorgaben und beurteilen die Energieeffizienz *(Wärmemenge, Wirkungsgrad)*.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Durchführung der erfolgten Stoffeigenschaftsänderung, dokumentieren die Ergebnisse, auch in fremder Sprache, und diskutieren Alternativen.

Lernfeld 11:	Produktionsanlagen instand halten	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, an Anlagen und Maschinen der Stahl- oder Nichteisenmetallurgie oder zur Umformung von Metallen die notwendigen Instandhaltungsarbeiten einzuleiten und durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Prozesse in der Metallurgie oder Umformung. Sie beschreiben in ihrem Tätigkeitsbereich Aufbau, Wirkungsweise, komplexe Verknüpfungen und Anwendungen der eingesetzten Maschinen und Anlagen *(Maschinenelemente, Bauteile, Baugruppen, Einrichtungen, Demontage- und Montagepläne)*.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Vorschriften zur Bedienung und Instandhaltung *(Instandhaltungspläne, Inspektion, Hilfs- und Betriebsstoffe)* dieser Anlagen, auch in einer fremden Sprache. Sie **planen** die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen an ausgewählten Produktionsanlagen, unterscheiden Instandhaltungskonzepte und bewerten deren Wirtschaftlichkeit (*vorbeugende, zustandsbedingte und schadensbedingte Instandsetzung)*.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** erforderliche Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten **durch**. Sie wirken auch an der Erstellung von Wartungs- und Inspektionsplänen mit. Sie **überwachen** Anlagen und Maschinen und bewerten und dokumentieren, auch unterstützt durch Informations- und Kommunikationstechniken, die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die Produktionsanlagen zur Bewahrung der Betriebsbereitschaft auf Prozessstörungen, grenzen diese systematisch ein und veranlassen bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung *(Fehlersuchlaufplan, Abnutzungsvorrat, Ausfallverhalten)*. Sie führen diese, unter Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften, Regeln und Informationen im Regelwerk der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung sowie der Vorschriften aus dem Bereich des Umweltschutzes *(Entsorgungsvorschriften)* durch.

Die Schülerinnen und Schüler **leiten** Optimierungsmöglichkeiten *(Verbesserung)* hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit, Arbeits- und Umweltschutz **ab** und erstellen sowie ergänzen Arbeitsanweisungen.

Lernfeld 12:	Produkte nach Kundenanforderung bereitstellen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Produkte auf die Einhaltung der Kundenanforderungen zu überprüfen und für die weitere Verwendung vorzubereiten.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die auch fremdsprachlichen Kundenaufträge und leiten die zu prüfenden quantitativen und qualitativen Produktmerkmale ab *(Soll-Ist-Vergleich, Anforderungsliste)*. Sie verschaffen sich einen Überblick über Verfahren zur Prüfung der chemischen Zusammensetzung, metallographischer Untersuchungen sowie zerstörungsfreier Prüfungen *(Sichtprüfung, Ultraschallprüfung, Durchstrahlungsprüfung, Farbeindringprüfung, Magnetpulverprüfung)*. Sie informieren sich über die Bewertung der Prüfergebnisse hinsichtlich kritischer Fehler sowie Haupt- und Nebenfehler. Sie analysieren die Vorgaben für die Weitergabe des Produkts.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Prüfung des Produkts und legen die Prüfverfahren und Prüfmittel fest. Sie bereiten die Einsatzfähigkeit der Prüfmittel vor und beachten die Vorschriften zur Unfallverhütung.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** das Produkt, gegebenenfalls anhand einer Stichprobe, und vergleichen die Ergebnisse mit den Qualitätsmerkmalen. Sie entscheiden nach der Datenanalyse über die Notwendigkeit und Eignung einer Nachbehandlung *(mechanische, thermische und chemische Verfahren)* und leiten diese ein.

Die Schülerinnen und Schüler führen das Produkt der weiteren Verwendung zu, **dokumentieren** den Vorgang und führen eine Kennzeichnung, auch mit Hilfe einer elektronischen Datenverarbeitung, durch und leiten diese weiter. Sie bereiten das Produkt unter Berücksichtigung der Vorschriften zur Unfallverhütung für den Transport vor.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Ergebnisse und treffen Aussagen zum Herstellungsprozess. Sie **reflektieren** die Erkenntnisse und passen gegebenenfalls den Produktionsprozess *(kontinuierlicher Verbesserungsprozess)*, auch unter Berücksichtigung des Umweltschutzes und wirtschaftlicher Gesichtspunkte im betrieblichen Leistungsprozess *(Beschaffung, Produktion, Absatz)*, an.

Lernfeld 13:	Prozessqualität überwachen und optimieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, die Prozessqualität von Maschinen und Anlagen zu überwachen und zu beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme, deren Anwendung sowie deren Bedeutung. Sie **analysieren** die auch fremdsprachlichen Kundenanforderungen und leiten daraus messbare Produktvoraussetzungen und weitere Forderungen *(Abluftfilterung und -reinheit)* ab. Sie erfassen und analysieren Prozessdaten auch mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung *(elektronische Textverarbeitung und Tabellenkalkulation)*.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Darstellung der Prozessqualität mit Hilfe der beschreibenden Statistik (*Histogramm, Fehlersammelkarte*). Sie entwerfen Diagramme und bereiten die statistischen Kennwerte *(arithmetischer Mittelwert, Median, Modus, Range, Standardabweichung)* mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitungsprogramme auf.

Die Schülerinnen und Schüler **berechnen** die Maschinen- und Prozessfähigkeitsindizes. Sie führen Fehleranalysen mit Hilfe von Qualitätswerkzeugen (*Ursache-Wirkungs-Diagramm, Pareto-Analyse*) durch und leiten Maßnahmen zur Optierung ab. In diesem Zusammenhang erstellen sie Prüfpläne und wenden diese an. Sie überwachen die Merkmalswerte in der Fließfertigung durch Qualitätsregelkarten und beschreiben den Verlauf.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Maßnahmen zur Qualitätssicherung und der Dokumentation der Produktqualität.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Prozessqualität und nehmen Stellung zu ihren Ergebnissen.

3.4 Lernsituationen in der Berufsschule

Beispiel für eine Lernsituation zum Thema Strangguss im Bereich Lernfeld 9a – Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie

Berufsbildposition Urformen von Stahl	Lernfeld 9a Eisen- und Stahlmetallurgie Lernsituation: 4 – Strangguss (20 UStd.)
Konkrete Aufgabenstellung Bei der Sichtprüfung der Knüppel haben sich Unregelmäßigkeiten in der Form ergeben. Diese sind auf die Stranggussanlage zurückzuführen. Ihre Aufgabe, ist es, die Knüppel genauer zu untersuchen, das Schadensbild aufzunehmen und die Fehlerursachen zu finden. Abschließend sollen Sie eine Aussage treffen, für welche Weiterbearbeitung man die Knüppel einsetzen kann.	**Handlungsprodukt/Lernergebnis** ▸ Zwischenprodukte und Halbzeuge ▸ Unterscheidung Strangguss und Blockguss ▸ Vergleich Strangguss in der Stahlbranche-NE-Branche ▸ Stranggussanlagen (Aufbau und Funktionsweise) ▸ Fertigungsparameter (Gießleistung und Gießgeschwindigkeit) ▸ Fehlereinfluss beim Stranggießen **Bewertungskriterien** ▸ Schadensbilder eigenständig analysieren und Schadensursachen benennen
Kompetenzen ▸ Die Schülerinnen und Schüler (SuS) analysieren Vormaterial und Fertigprodukte hinsichtlich der Eigenschaften und deren Weiterverarbeitung *(Formgebung durch Walzen, Strangpressen usw.)*. ▸ Die SuS planen den Einsatz von Vormaterial (*Schmelze*) und Hilfsstoffen *(Schlackenbildner, Gießpulver usw.)*. ▸ Die SuS planen den Einsatz verschiedener Gießverfahren *(Strangguss, Blockguss, Gießen in Verlorene Formen usw.)*. ▸ Die SuS führen den Herstellungsprozess in einer Stranggussanlage *(Stranggusskokillen, Aufbau und Funktion einer Anlage)* durch und visualisieren den Stoffffluss. ▸ Die SuS prüfen die Produkte mithilfe zerstörender *(Zugversuch, Druckversuch usw.)* und zerstörungsfreien *(Spektralanalyse usw.)* Werkstoffprüfverfahren. ▸ Die SuS reflektieren die Lernergebnisse, indem sie den Prozess auf Fehler *(Reoxidation, Ausschwitzungen, Seigerungen)* untersuchen und die Ursachen benennen.	
Arbeitsform Einzel- oder Gruppenarbeit	
Arbeitsmaterialien ▸ Pawlek „Hüttenkunde“ ▸ Internet ▸ Stahlfibel	
Erläuterung der Arbeitsschritte ▸ Arbeitsschritt 1 Bereitstellung von gießfertigem Stahl in einer Gießpfanne Die Gießpfanne wird in diesem durch eine Kranpfanne mit gießfertigem Stahl besetzt. Zusätzlich kann in diesem Schritt noch Schlackenbildner hinzugegeben werden.	
▸ Arbeitsschritt 2 Aus einer Pfanne gelangt schmelzflüssiges Metall in den sog. Verteiler. Aus dem Verteiler gelangt die Schmelze in die Stranggusskokille (aus einer Kupferlegierung mit hoher Wärmeleitfähigkeit, zusätzlich wassergekühlt). Die Schmelze erstarrt nun am Kokillenrand. Innen ist der Strang zu diesem Zeitpunkt noch flüssig. Der erstarrte Strang gelangt nun zu den Rollen (sog. Treiber). Die Rollen im Rollgang führen das Zwischenprodukt ab und regeln maßgeblich die Gießgeschwindigkeit. Gleichzeitig wird der Strang weiterhin abgekühlt. Letztendlich wird der Strang durch eine sogenannte „fliegende Säge“ auf Wunschlänge abgelängt.	
Organisatorische Hinweise/Ressourcen Tafel, Schüler-PCs, Beamer, Messraum, Maschinenverfügbarkeit	
Weiterführende Informationen Literatur, Internetseiten etc.	

4 Prüfungen

4.1 Anforderungen an Prüfungen

Durch die Prüfungen soll nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) [www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005] bzw. nach der Handwerksordnung (HwO) [www.gesetze-im-internet.de/hwo] festgestellt werden, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat.

§ „In ihr soll der Prüfling nachweisen, dass er die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen." *(§ 38 BBiG/§ 32 HwO)*

Die während der Ausbildung angeeigneten Kompetenzen können dabei nur exemplarisch und nicht in Gänze geprüft werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, berufstypische Aufgaben und Probleme für die Prüfung auszuwählen, anhand derer die Kompetenzen in Breite und Tiefe gezeigt und damit Aussagen zum Erwerb der beruflichen Handlungsfähigkeit getroffen werden können.

Die Prüfungsbestimmungen werden auf der Grundlage der BIBB-Hauptausschussempfehlung Nr. 158 [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf] zur Struktur und Gestaltung von Ausbildungsordnungen (Prüfungsanforderungen) erarbeitet. Hierin werden das Ziel der Prüfung, die nachzuweisenden Kompetenzen, die Prüfungsinstrumente sowie der dafür festgelegte Rahmen der Prüfungszeiten konkret beschrieben. Darüber hinaus werden die Gewichtungs- und Bestehensregelungen bestimmt.

Die Ergebnisse dieser Prüfungen sollen den am Ende einer Ausbildung erreichten Leistungsstand dokumentieren und zugleich Auskunft darüber geben, in welchem Maße die Prüfungsteilnehmer/-innen die berufliche Handlungsfähigkeit derzeit aufweisen und auf welche Entwicklungspotenziale diese aktuellen Leistungen zukünftig schließen lassen.

Ein didaktisch und methodisch sinnvoller Weg, die Auszubildenden auf die Prüfung vorzubereiten, ist, sie von Beginn ihrer Ausbildung an mit dem gesamten Spektrum der Anforderungen und Probleme, die der Beruf mit sich bringt, vertraut zu machen und die Auszubildenden zum vollständigen beruflichen Handeln zu befähigen.

Damit wird den Auszubildenden auch ihre eigene Verantwortung für ihr Lernen in Ausbildungsbetrieb und Berufsschule, für ihren Ausbildungserfolg und beruflichen Werdegang deutlich gemacht. Eigenes Engagement in der Ausbildung fördert die berufliche Handlungsfähigkeit der Auszubildenden enorm.

Prüferportal
zur Unterstützung von Prüferinnen und Prüfern

Abbildung 11: Prüferportal

4.2 „Gestreckte Abschlussprüfung"

Bei dieser Prüfungsart (§ 44 BBiG) findet keine Zwischenprüfung statt, sondern eine Abschlussprüfung, die sich aus zwei bewerteten Teilen zusammensetzt. Teil 1 und 2 werden zeitlich voneinander getrennt geprüft. Beide Prüfungsteile fließen dabei in einem in der Verordnung festgelegten Verhältnis in die Bewertung und das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung ein.

Ziel ist es, die berufliche Handlungsfähigkeit der Prüfung Teil 1 abschließend festzustellen. Prüfungsgegenstand von Teil 1 sind die Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bis zu diesem Zeitpunkt gemäß dem Ausbildungsrahmenplan zu vermitteln sind. Prüfungsgegenstand von Teil 2 sind die Inhalte des zweiten Ausbildungsabschnitts.

Aufbau

Teil 1 der „Gestreckten Abschlussprüfung (GAP)" findet spätestens am Ende des zweiten Ausbildungsjahres statt. Das Ergebnis geht mit einem Anteil in das Gesamtergebnis ein – dieser Anteil ist in der Ausbildungsverordnung festgelegt. Der Prüfling wird nach Ablegen von Teil 1 über seine erbrachte Leistung informiert. Dieser Teil der Prüfung kann nicht eigenständig wiederholt werden, da er ein Teil der Gesamtprüfung ist. Ein schlechtes Ergebnis im Teil 1 kann also nicht verbessert werden, sondern muss durch ein entsprechend gutes Ergebnis im Teil 2 ausgeglichen werden, damit die Prüfung insgesamt als „bestanden" gilt.

Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung" erfolgt zum Ende der Ausbildungszeit. Das Gesamtergebnis der Abschlussprüfung setzt sich aus den Ergebnissen der beiden Teilprüfungen zusammen. Bei Nichtbestehen der Prüfung muss sowohl Teil 1 als auch Teil 2 wiederholt werden. Gleichwohl kann der Prüfling auf Antrag von der Wiederholung einzelner, bereits bestandener Prüfungsabschnitte freigestellt werden.

Zulassung

Für jeden Teil der „Gestreckten Abschlussprüfung" erfolgt eine gesonderte Entscheidung über die Zulassung – alle Zulassungsvoraussetzungen müssen erfüllt sein und von der zuständigen Stelle geprüft werden.

Die Zulassung zu Teil 1 erfolgt, wenn

- die vorgeschriebene Ausbildungszeit zurückgelegt,
- der Ausbildungsnachweis geführt sowie
- das Berufsausbildungsverhältnis im Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse eingetragen worden ist (§ 44 BBiG).

Für die Zulassung zu Teil 2 der Prüfung ist zusätzlich die Teilnahme an Teil 1 der Prüfung Voraussetzung. Ob dieser Teil erfolgreich abgelegt wurde, ist dabei nicht entscheidend.

In Ausnahmefällen können Teil 1 und Teil 2 der „Gestreckten Abschlussprüfung“ auch zeitlich zusammengefasst werden, wenn der Prüfling Teil 1 aus Gründen, die er nicht zu vertreten hat, nicht ablegen konnte. Zeitlich zusammengefasst bedeutet dabei nicht gleichzeitig, sondern in vertretbarer zeitlicher Nähe. In diesem Fall kommt der zuständigen Stelle bei der Beurteilung der Gründe für die Nichtteilnahme ein entsprechendes Ermessen zu. Zu berücksichtigen sind neben gesundheitlichen und terminlichen Gründen auch soziale und entwicklungsbedingte Umstände. Ein Entfallen des ersten Teils kommt nicht in Betracht.

4.3 Prüfungsinstrumente

Prüfungsinstrumente beschreiben das Vorgehen des Prüfens und den Gegenstand der Bewertung in den einzelnen Prüfungsbereichen, die als Strukturelemente zur Gliederung von Prüfungen definiert sind.

Für jeden Prüfungsbereich wird mindestens ein Prüfungsinstrument in der Verordnung festgelegt. Es können auch mehrere Prüfungsinstrumente innerhalb eines Prüfungsbereiches miteinander kombiniert werden. In diesem Fall ist eine Gewichtung der einzelnen Prüfungsinstrumente nur vorzunehmen, wenn für jedes Prüfungsinstrument eigene Anforderungen beschrieben werden. Ist die Gewichtung in der Ausbildungsordnung nicht geregelt, erfolgt diese durch den Prüfungsausschuss.

Das/Die gewählte/n Prüfungsinstrument/e für einen Prüfungsbereich muss/müssen es ermöglichen, dass die Prüflinge anhand von zusammenhängenden Aufgabenstellungen Leistungen zeigen können, die den Anforderungen entsprechen.

Die Anforderungen aller Prüfungsbereiche und die dafür jeweils vorgesehenen Prüfungsinstrumente und Prüfungszeiten müssen insgesamt für die Feststellung der beruflichen Handlungsfähigkeit, d. h. der beruflichen Kompetenzen, die am Ende der Berufsausbildung zum Handeln als Fachkraft befähigen, in dem jeweiligen Beruf geeignet sein.

Für den Nachweis der Prüfungsanforderungen werden für jedes Prüfungsinstrument Prüfungszeiten festgelegt, die sich an der durchschnittlich erforderlichen Zeitdauer für den Leistungsnachweis durch den Prüfling orientieren.

Wird für den Nachweis der Prüfungsanforderungen ein Variantenmodell verordnet, muss diese Alternative einen gleichwertigen Nachweis und eine gleichwertige Messung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (identische Anforderungen) ermöglichen. Die Prüfungsinstrumente werden in der Verordnung vorgegeben. [7]

Prüfungsinstrumente in der Berufsausbildung Verfahrenstechnologe Metall und Verfahrenstechnologin Metall:

Teil 1

Prüfungsprodukt

Der Prüfling erhält die Aufgabe, ein berufstypisches Produkt herzustellen. Beispiel für ein solches Prüfungsprodukt ist ein Metallerzeugnis etc. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Das Prüfungsprodukt erhält daher eine eigene Gewichtung.

Bewertet wird

- das Endergebnis bzw. das Produkt.

Darüber hinaus ist die Arbeit mit praxisbezogenen Unterlagen zu dokumentieren.

Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen

Das Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen erfolgt im Zusammenhang mit der Durchführung der Arbeitsaufgabe, der Arbeitsprobe, des Prüfungsprodukts oder des betrieblichen Auftrags und bezieht sich auf dieselben Prüfungsanforderungen. Deshalb erfolgt keine gesonderte Gewichtung. Der Prüfling erstellt praxisbezogene Unterlagen wie z. B. Berichte, Stücklisten, Arbeitspläne, Prüf- und Messprotokolle, Bedienungsanleitungen und/oder stellt vorhandene Unterlagen zusammen, mit denen die Planung, Durchführung und Kontrolle einer Aufgabe beschrieben und belegt werden. Die praxisbezogenen Unterlagen werden unterstützend zur Bewertung der Arbeits- und Vorgehensweise und/oder des Arbeitsergebnisses herangezogen. Die Art und Weise des Dokumentierens wird nicht bewertet.

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen.

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben haben keine eigene Gewichtung.

Bewertet werden

- fachliches Wissen,
- Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge und/ oder
- methodisches Vorgehen und Lösungswege.

Teil 2

Arbeitsaufgabe

Die Arbeitsaufgabe besteht aus der Durchführung einer komplexen berufstypischen Aufgabe. Es werden eigene Prüfungsanforderungen formuliert. Die Arbeitsaufgabe erhält daher eine eigene Gewichtung.

7 (Anlage 1 und Anlage 2 der HA-Empfehlung Nr. 158) [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA158.pdf]

Bewertet werden

- die Arbeits-/Vorgehensweise und das Arbeitsergebnis oder
- nur die Arbeits-/Vorgehensweise.

Die Arbeitsaufgabe wird durch ein situatives Fachgespräch, und durch Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen, ergänzt. Diese beziehen sich auf die zu bearbeitende Arbeitsaufgabe.

Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen

Das Dokumentieren mit praxisbezogenen Unterlagen erfolgt im Zusammenhang mit der Durchführung der Arbeitsaufgabe und bezieht sich auf dieselben Prüfungsanforderungen. Deshalb erfolgt keine gesonderte Gewichtung. Der Prüfling erstellt praxisbezogene Unterlagen wie z. B. Berichte, Beratungsprotokolle, Stücklisten, Arbeitspläne, Prüf- und Messprotokolle, Bedienungsanleitungen und/oder stellt vorhandene Unterlagen zusammen, mit denen die Planung, Durchführung und Kontrolle einer Aufgabe beschrieben und belegt werden. Die praxisbezogenen Unterlagen werden unterstützend zur Bewertung der Arbeits- und Vorgehensweise und/oder des Arbeitsergebnisses herangezogen. Die Art und Weise des Dokumentierens wird nicht bewertet.

Situatives Fachgespräch

Das situative Fachgespräch bezieht sich auf Situationen während der Durchführung einer Arbeitsaufgabe und unterstützt deren Bewertung; es hat keine eigenen Prüfungsanforderungen und erhält daher auch keine gesonderte Gewichtung. Es werden Fachfragen, fachliche Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie Probleme und Lösungen erörtert. Es findet während der Durchführung der Arbeitsaufgabe statt; es kann in mehreren Gesprächsphasen durchgeführt werden.

Bewertet werden

- methodisches Vorgehen und Lösungswege und/oder
- Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge.

Schriftlich zu bearbeitende Aufgaben

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind praxisbezogen oder berufstypisch. Bei der Bearbeitung entstehen Ergebnisse wie z. B. Lösungen zu einzelnen Fragen, Stücklisten, Schaltpläne, Projektdokumentationen oder Bedienungsanleitungen.

Die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben sind in den Prüfungsbereichen separat gewichtet.

Bewertet werden

- fachliches Wissen,
- Verständnis für Hintergründe und Zusammenhänge und/oder
- methodisches Vorgehen und Lösungswege.

4.3.1 Abschlussprüfung Teil 1

Prüfungsbereich
Metalltechnik

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. technische Unterlagen auszuwerten, technische Parameter zu bestimmen, Arbeitsabläufe zu planen und abzustimmen sowie Materialien und Werkzeuge zu disponieren,
2. Bauteile durch maschinelles Bohren und manuelle Bearbeitung herzustellen sowie manuell zu Baugruppen zufügen,
3. steuerungstechnische Baugruppen aufzubauen, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen,
4. Vorschriften zur Unfallverhütung und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten und die Sicherheit von Betriebsmitteln zu beurteilen,
5. Prüfverfahren und Prüfmittel auszuwählen und anzuwenden,
6. Arbeitsergebnisse zu prüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren,
7. Werk- und Hilfsstoffe zu unterscheiden,
8. Maßnahmen zum Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie zur Qualitätssicherung zu erklären,
9. manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren zu beschreiben sowie Fügeverfahren zu unterscheiden,
10. technische Berechnungen durchzuführen,
11. Erzeugungs- und Wärmebehandlungsverfahren für Metalle zu unterscheiden,
12. Steuerungen und Regelungen zu unterscheiden sowie Schaltpläne zu ergänzen und
13. Instandhaltungsunterlagen auszuwerten.

Für den Nachweis sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:

1. Anfertigen und Prüfen einer mechanischen Baugruppe sowie
2. Errichten und Inbetriebnehmen einer elektropneumatischen Steuerung.

Herstellung eines Prüfungsprodukts, Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen,
schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: insgesamt achteinhalb Stunden;
sieben Stunden für die Herstellung des Prüfungsprodukts und die Dokumentation,
90 Minuten für die schriftliche Bearbeitung der Aufgaben

4.3.2 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Eisen- und Stahlwerkstoffen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitselevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

Durchführen einer Arbeitsaufgabe
(kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen),
Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen
Führen eines situativen Fachgesprächs während der Arbeitsaufgabe

Prüfungszeit: insgesamt vier Stunden; davon höchstens 30 Minuten für das situative Fachgespräch

Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Eisen- und stahlmetallurgische Prozesse	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, 7. Einsatzstoffe nach Eigenschaften zu unterscheiden, 8. Verfahren und Anlagen für metallurgische Prozesse zu unterscheiden, 9. metallurgische Produktionsprozesse zu erläutern und qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben, 10. Feuerfestmaterialien zu beurteilen und zu beschreiben, 11. gießtechnische Vorgänge zu erläutern, Fehler zu erkennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu beschreiben und 12. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen.	Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben	Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben
Prüfungszeit: 90 Minuten	Prüfungszeit: 60 Minuten

4.3.3 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Stahlumfomung

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Halbzeugen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

Durchführen einer Arbeitsaufgabe
(kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen),
Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen
Führen eines situativen Fachgesprächs während der Arbeitsaufgabe

Prüfungszeit: insgesamt vier Stunden; davon höchstens 30 Minuten für das situative Fachgespräch

Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Stahlumformprozesse	Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde
Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist, 1. Vormaterialien und Stahlumformverfahren zu unterscheiden, 2. Fehlerarten zu unterscheiden, Fehlerursachen zu benennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu erläutern, 3. Anlagen für Stahlumformprozesse zu beschreiben, 4. Oberflächenbehandlungsprozesse zu unterscheiden, 5. Anlagen zur Temperaturführung zu unterscheiden, 6. Adjustageabläufe zu erklären, 7. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen und 8. Werkstoff- und Gütenormen zu erläutern.	Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.
Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben	Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben
Prüfungszeit: 90 Minuten	Prüfungszeit: 60 Minuten

4.3.4 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Nichteisenmetallurgie

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Nichteisenmetallen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

Durchführen einer Arbeitsaufgabe
(kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen),
Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen
Führen eines situativen Fachgesprächs während der Arbeitsaufgabe

Prüfungszeit: insgesamt vier Stunden; davon höchstens 30 Minuten für das situative Fachgespräch

Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Nichteisenmetallurgische Prozesse

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Einsatzstoffe nach Eigenschaften zu unterscheiden,
2. Verfahren und Anlagen für nichteisenmetallurgische Prozesse zu unterscheiden,
3. Metallgewinnung und Raffination zu beschreiben,
4. metallurgische Produktionsprozesse zu erläutern und qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben,
5. Feuerfestmaterialien zu beurteilen und zu beschreiben,
6. gießtechnische Vorgänge zu erläutern, Fehler zu erkennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu beschreiben und
7. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen.

Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 60 Minuten

4.3.5 Abschlussprüfung Teil 2 – Fachrichtung Nichteisenmetallumformung

Die vier Prüfungsbereiche von Teil 2 sind untereinander dargestellt.

Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Art und Umfang von Produktionsaufträgen für die Herstellung von Halbzeugen abzustimmen,
2. Informationen für das Herstellen von Produkten zu beschaffen, auszuwerten und zu nutzen sowie sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten,
3. Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu planen und mit vor- und nachgelagerten Bereichen abzustimmen sowie Planungsunterlagen zu erstellen,
4. Produkte unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit und Umweltschutz herzustellen und Terminvorgaben einzuhalten,
5. betriebliche Qualitätssicherungssysteme anzuwenden und Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch zu suchen, zu beseitigen und zu dokumentieren,
6. die Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln festzustellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anzuwenden sowie Prüfergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren,
7. Arbeitsabläufe und Prozessdaten zu erläutern sowie Produkte an den nachgelagerten Prozessschritt zu übergeben und
8. Instandhaltungserfordernisse festzustellen und notwendige Maßnahmen einzuleiten.

Durchführen einer Arbeitsaufgabe
(kann aus mehreren Teilaufgaben bestehen),
Dokumentation mit praxisbezogenen Unterlagen
Führen eines situativen Fachgesprächs während der Arbeitsaufgabe

Prüfungszeit: insgesamt vier Stunden; davon höchstens 30 Minuten für das situative Fachgespräch

Prüfungsbereich Auftrags- und Fertigungsplanung

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Aufträge, Prozesse und Sachverhalte zu analysieren und technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen,
2. Messwerte, Tabellen und Diagramme auszuwerten sowie Berechnungen durchzuführen,
3. Prozesse und Fertigungsabläufe zu planen und zu bewerten sowie Warenströme zu erfassen und sicherzustellen,
4. Wärmebehandlungsverfahren anzuwenden und die Beeinflussung von chemischen Vorgängen auf Produkte und Umwelt zu beurteilen,
5. qualitätssichernde Maßnahmen durchzuführen und technische Regelwerke, berufsbezogene Vorschriften sowie Arbeitssicherheits- und Umweltschutzbestimmungen anzuwenden und
6. Instandhaltungsmaßnahmen zu unterscheiden, zu planen und durchzuführen.

schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Nichteisenmetallumformprozesse

Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Vormaterialien und Nichteisenmetallumformverfahren zu unterscheiden,
2. Fehlerarten zu unterscheiden, Fehlerursachen zu benennen und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung zu erläutern,
3. Anlagen für Nichteisenmetallumformprozesse zu beschreiben,
4. Oberflächenbehandlungsprozesse zu unterscheiden,
5. Anlagen zur Temperaturführung zu unterscheiden,
6. Adjustageabläufe zu erklären,
7. verfahrenstechnologische Berechnungen durchzuführen und
8. Werkstoff- und Gütenormen zu erläutern.

Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 90 Minuten

Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde

Im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist, allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darzustellen und zu beurteilen.

Schriftliche Bearbeitung von Aufgaben

Prüfungszeit: 60 Minuten

4.4 Beispielhafte Prüfungsaufgaben

Teil 2: Beispiele für den Prüfungsbereich Arbeitsauftrag, Prüfungsinstrument Arbeitsaufgabe

Fachrichtung Eisen- und Stahlmetallurgie

Abschlussprüfung Teil 2 – Beispiel	Eisen- und Stahlmetallurgie
Arbeitsaufgabe inkl. situatives Fachgespräch und Dokumentation	Vorbereitung und Steuerung der technologischen Abläufe zur Chargierung eines Schrottkorbes und die Herstellung der Abgussbereitschaft für Kokillenguss im Bereich der Gießgrube Zeit: 240 Min.
Prüf.-Nr.:	Name:

Führen Sie alle Arbeiten aus, die erforderlich sind, um eine chargengerechte Befüllung des Schrottkorbes mittels Hebezeugen (Kabinensteuerung) vorzubereiten und zu steuern. Stellen Sie die Abgussbereitschaft für den Ober- bzw. Steigenden Guss im Bereich der Gießgrube her.

Aufgabenbezogene Planung:

- Welche Arbeiten sind vor der Chargierung zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren?
- Welche Fakten sind bei der Benutzung der Hebezeuge insbesondere Kranbenutzung zu beachten?
- Benutzen Sie den Kran fachgerecht!
- Bestimmen Sie die Schrottkorbmenge und dessen Inhalt!
- Befüllen Sie den Korb technologisch korrekt und stellen diesen dann bereit!
- Bereiten Sie die Gießgrube, die Platte und alle anderen technologisch notwendigen Bestandteile der Gießgrube fachgerecht vor!
- Setzen Sie die Kokillen fachgerecht!
- Wählen Sie die geeigneten Feuerfest-Materialien aus?
- Beachten Sie einen genauen Einsatz und Verfugung des Feuerfest-Materials!
- Welche Regeln der Arbeitssicherheit müssen Sie zum Probenehmen beachten?
- etc.

- Der Prüfungsausschuss möchte Sie heute als Fachmann erleben, der seine in der Ausbildung erworbenen Fähigkeiten fachgerecht anwendet.
- Arbeiten Sie selbstständig (soweit für diesen Arbeitsplatz vorgesehen).
- Falls der Arbeitsgang bereits begonnen wurde, machen Sie sich kundig über den Arbeitsfortschritt und übernehmen Sie den Arbeitsplatz.

Fachrichtung Stahlumformung

Abschlussprüfung Teil 2 – Beispiel	Stahlumformung
Arbeitsaufgabe inkl. situatives Fachgespräch und Dokumentation	Längsteilanlage rüsten und bedienen Zeit: 240 Min.
Prüf.-Nr.:	Name:

Führen Sie alle notwendigen Arbeiten im Anlagenbereich aus, die erforderlich sind, um das auf der Arbeitskarte beschriebene Spaltband zu erstellen.

Aufgabenbezogene Planung:

- Sie sollen die Längsteilanlage mit Material bestücken, mit den notwendigen Werkzeugen ausrüsten und ein Spaltband mit den geforderten Abmessungen erstellen.
  - Welche Arbeiten sind vor und nach dieser Fertigungsstufe durchzuführen?
  - Welche Informationen können Sie der Arbeitskarte entnehmen?
  - Welche Regeln der Arbeitssicherheit müssen Sie zum Probenehmen beachten?
  - Welche Messmittel stehen Ihnen zur Verfügung bzw. würden Sie einsetzen?
  - etc.
- Der Prüfungsausschuss möchte Sie heute als Fachmann erleben, der seine in der Ausbildung erworbenen Fähigkeiten fachgerecht anwendet.
- Arbeiten Sie selbstständig (soweit für diesen Arbeitsplatz vorgesehen).
- Falls der Arbeitsgang bereits begonnen wurde, machen Sie sich kundig über den Arbeitsfortschritt und übernehmen Sie den Arbeitsplatz.

Fachrichtung Nichteisenmetallurgie

Abschlussprüfung Teil 2 – Beispiel	Nichteisen-Metallurgie
Arbeitsaufgabe inkl. situatives Fachgespräch und Dokumentation	Gießofen betreiben zur Drahterzeugung Zeit: 240 Min.
Prüf.-Nr.:	Name:

Führen Sie alle Arbeiten im Schmelzbereich aus, die erforderlich sind, um das Gießrad zuverlässig mit flüssigem Kupfer zu versorgen.

Aufgabenbezogene Planung:

- Sie sollen am Gießofen eine Schmelzprobe entnehmen.
  - Welche Arbeiten sind vor der Probenahme durchzuführen?
  - Was wird mit der Probe gemacht und welche Erkenntnisse können gewonnen werden?
  - Welche Regeln der Arbeitssicherheit müssen Sie zum Probenehmen beachten?
  - etc.
- Der Prüfungsausschuss möchte Sie heute als Fachmann erleben, der seine in der Ausbildung erworbenen Fähigkeiten fachgerecht anwendet.
- Arbeiten Sie selbstständig (soweit für diesen Arbeitsplatz vorgesehen).
- Falls der Arbeitsgang bereits begonnen wurde, machen Sie sich kundig über den Arbeitsfortschritt und übernehmen Sie den Arbeitsplatz.

Fachrichtung Nichteisenmetallumformung

Abschlussprüfung Teil 2 – Beispiel	Nichteisenmetallumformung
Arbeitsaufgabe inkl. situatives Fachgespräch und Dokumentation	Herstellung eines Walzbandes an einem Breitband-Sexto-Walzgerüst Zeit: 240 Min.
Prüf.-Nr.:	Name:

Führen Sie alle Arbeiten im Walzbereich aus, die für die Fertigung der Walzbänder erforderlich sind.
Aufgabenbezogene Planung:

- Sie sollen am Breitband-Sexto-Walzgerüst ein Dünnband herstellen
  - Welche Arbeiten sind vor dem Walzprozess auszuführen?
  - Wo finden Sie alle zum Walzen notwendigen Informationen und Werkzeuge?
  - Welche Aufgabenbereiche haben der erste bzw. der zweite Walzer?
  - Welche Umweltaspekte sind bei den vorbereitenden Arbeiten und beim Walzprozess zu beachten?
  - Welche Regeln der Arbeitssicherheit müssen Sie bei den vorbereitenden Arbeiten und beim Walzprozess beachten?
  - etc.
- Der Prüfungsausschuss möchte Sie heute als Fachmann erleben, der seine in der Ausbildung erworbenen Fähigkeiten fachgerecht anwendet.
- Führen Sie zunächst die Aufgaben des zweiten Walzers durch.
- Danach übernehmen Sie die Aufgabe des ersten Walzers und führen Sie den Walzprozess aus.
- Arbeiten Sie selbstständig (soweit für diesen Arbeitsplatz vorgesehen).
- Falls der Arbeitsgang bereits begonnen wurde, machen Sie sich kundig über den Arbeitsfortschritt und übernehmen Sie den Arbeitsplatz.

5 Weiterführende Informationen

5.1 Fachliteratur

Degner, Michael; Fandrich, Reinhard; Endemann, Gerhard/ Stahl-Institut VDEh (Hrsg.): Stahlfibel. Verlag Stahleisen GmbH. Düsseldorf 2015

Gomeringer, Roland; Heinzler, Max; Kilgus, Roland; Menges, Volker; Oesterle, Stefan; Rapp, Thomas; Scholer, Claudius; Stenzel, Andreas; Stephan, Andreas; Wieneke, Falko: Tabellenbuch Metall. Europa-Lehrmittel. 47. Auflage, Haan 2017

Burmester, Jürgen; Dillinger, Josef; Escherich, Walter; Ignatowitz, Eckhard; Oesterle, Stefan; Reissler, Ludwig; Stephan, Andreas; Vetter, Reinhard; Wieneke, Falko: Fachkunde Metall. Europa-Lehrmittel. 58. Auflage, Haan 2017

Verhoeven, John D.: Stahl-Metallurgie für Einsteiger: Komplizierte Zusammenhänge verständlich erklärt. Wieland Verlag. Bad Aiblingen 2013

Oeters, Franz: Metallurgie der Stahlherstellung. Springer Verlag. Berlin 2012

Kammer, Catrin: Werkstoffkunde für Praktiker. Europa-Lehrmittel. 6. Auflage, Haan 2009

Schal, Willy; Landt, Lothar: Fertigungstechnik, Bd. 2; Verlag Handwerk und Technik. Hamburg 2013

Doege, Eckart: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen. Springer Verlag. Berlin 2013

Kugler, Harald: Umformtechnik: Umformen metallischer Konstruktionswerkstoffe. Carl Hanser Verlag. München 2009

Läpple, Volker: Wärmebehandlung des Stahls: Grundlagen: Verfahren und Werkstoffe. Europa-Lehrmittel. 11. Auflage, Haan 2014

5.2 Links

Verfahrenstechnologe Metall und Verfahrenstechnologin Metall

Der Beruf auf einen Blick	[www.bibb.de/de/berufeinfo.php/profile/apprenticeship/1132016]
Die Ausbildungsordnung	[www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/regulation/verfahrenstechnologe_metall_2018.pdf]
Der Rahmenlehrplan (KMK)	[www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html]
Zeugniserläuterungen[8]	
Eisen- und Stahlmetallurgie	[www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/verfahrenstechnologie_metall_fr_eisen_und_stahlmetallurgie_d.pdf]
Stahlumformung	[www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/verfahrenstechnologe_metall_fr_stahlumformung_d.pdf]
Nichteisenmetallurgie	[www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/verfahrenstechnologe_metall_fr_nichteisenmetallurgie_d.pdf]
Nichteisenmetallumformung	[www.bibb.de/tools/berufesuche/index.php/certificate_supplement/de/verfahrenstechnologe_metall_fr_nichteisenmetallumformung_d.pdf]
Kurzfilm BR alpha „Ich mach's“	[www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/ich-machs/verfahrensmechaniker-huetten-halbzeugindustrie-100.html]
Südwestfälische Industrie- und Handelskammer (SIHK) zu Hagen	[www.sihk.de]
Verlag Stahlschlüssel Wegst GmbH	[www.keytosteel.com]
Deutsches Kupferinstitut	[www.kupferinstitut.de]
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)	[www.baua.de]
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung	[www.dguv.de]

8 In englischer und französischer Sprache über die jeweiligen Berufeseiten der Fachrichtungen

Berufsübergreifende Informationen

Forum Ausbilder/Ausbilderinnen (foraus)	[www.foraus.de]
Prüferportal	[www.prueferportal.org]
Ausbilden im Verbund	[www.jobstarter.de]
Ausbildungsvertragsmuster	[www.bmbf.de/pub/Lernen_und_Beruf_digital_verbinden.pdf]
Ausbildereignungsverordnung (AEVO)	[www.prueferportal.org/html/545.php]
Berufsbildungsgesetz (BBiG)	[www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005]
Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)	[www.dqr.de]
Europass Zeugniserläuterungen	[www.europass-info.de/dokumente/zeugniserlaeuterungen]
Hauptausschussempfehlungen gesamt	[www.bibb.de/de/11703.php]
Musterprüfungsordnungen	[www.prueferportal.org/html/548.php]
Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung	[www.bibb.de/de/709.php]
Bundesagentur für Arbeit „Berufenet“	[www.berufenet.arbeitsagentur.de]

Broschüren zum Download

Ausbildungsordnungen und wie sie entstehen	[www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/2061]
Kriterienkatalog zur Ausbildungsreife	[www.arbeitsagentur.de/web/wcm/idc/groups/public/documents/webdatei/mdaw/mdk1/~edisp/l6019022dstbai378703.pdf]
Tipps und Hilfen für Betriebe	[www.arbeitsagentur.de/web/wcm/idc/groups/public/documents/webdatei/mdaw/mdk4/~edisp/l6019022dstbai390235.pdf?_ba.sid=L6019022DSTBAI390238]
Ausbildung und Beruf – Rechte und Pflichten während der Berufsausbildung	[www.bmbf.de/pub/ausbildung_und_beruf.pdf]
Handreichung für ausbildende Fachkräfte	[www.bmbf.de/pub/Handreichung_fuer_ausbildende_Fachkraefte.pdf]
Kosten und Nutzen der betrieblichen Berufsausbildung	[www2.bibb.de/BIBBtools/tools/dapro/data/documents/pdf/eb_21203.pdf]

5.3 Adressen

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 107 0
www.bibb.de

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Heinemannstraße 2 und 6
53175 Bonn
Tel.: 0228 | 99 57 0
www.bmbf.de

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Scharnhorststraße 34–37
10115 Berlin
Tel.: 030 | 18 615 0
www.bmwi.de

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK)

Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel.: 030 | 25 418 0
www.kmk.de

DIHK | Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V.

Breite Straße 29
10178 Berlin
Tel.: 030 | 20 308-0
www.dihk.de

Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung (KWB)

Simrockstraße 13
53113 Bonn
Tel.: 0228 | 91 523 0
www.kwb-berufsbildung.de

Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Voßstraße 16
10117 Berlin
Tel.: 030 | 55 15 00
www.gesamtmetall.de

Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA)

Breite Straße 29
10178 Berlin
Tel.: 030 | 20 33-0
www.arbeitgeber.de

Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)

Henriette-Herz-Platz 2
10178 Berlin
Tel.: 030 | 240 600
www.dgb.de

Deutsches Kupferinstitut Berufsverband e. V.

Heinrich Straße 24
40239 Düsseldorf
Tel.: 0211 | 211 239469-0
www.kupferinstitut.de

IG BCE Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie

Königsworther Platz 6
30167 Hannover
Tel.: 0511 | 76 31-0
www.igbce.de

IG Metall (IGM)

Wilhelm-Leuschner-Straße 79
60329 Frankfurt am Main
Tel.: 069 | 66 93-0
www.igmetall.de

Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI)

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Tel.: 069 | 25 56-0
www.vci.de

WirtschaftsVereinigung Metalle. e. V.

Wallstraße 58/59
10179 Berlin
Tel.: 030 | 726207-100
www.wvmetalle.de

Wirtschaftsvereinigung Stahl/Stahlinstitut VDEh

Sohnstraße 65
40237 Düsseldorf
Tel.: 0211 | 6707-0
www.stahl-online.de

5.4 Hinweise und Begriffserläuterungen

Ausbildereignung

Der Nachweis der berufs- und arbeitspädagogischen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten kann gesondert geregelt werden (§ 30 Abs. 5 BBiG).

Diese Konkretisierung erfolgt seit August 2009 in der novellierten Ausbilder-Eignungsverordnung (AEVO) vom 21. Januar 2009. Sie legt die wichtigsten Aufgaben für die Ausbilderinnen und Ausbilder fest: Sie sollen beurteilen können, ob im Betrieb die Voraussetzungen für eine gute Ausbildung erfüllt sind, bei der Einstellung von Auszubildenden mitwirken und die Ausbildung im Betrieb vorbereiten. Um die Auszubildenden zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen, sollen sie auf individuelle Anliegen eingehen und mögliche Konflikte frühzeitig lösen. In der neuen Verordnung wurde die Zahl der Handlungsfelder von sieben auf vier komprimiert, wobei die Inhalte weitgehend erhalten bzw. modernisiert und um neue Inhalte ergänzt wurden.

Die vier Handlungsfelder gliedern sich wie folgt:

- Handlungsfeld Nr. 1 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, Ausbildungsvoraussetzungen zu prüfen und Ausbildung zu planen.
- Handlungsfeld Nr. 2 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung unter Berücksichtigung organisatorischer sowie rechtlicher Aspekte vorzubereiten.
- Handlungsfeld Nr. 3 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, selbstständiges Lernen in berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen handlungsorientiert zu fördern.
- Handlungsfeld Nr. 4 umfasst die berufs- und arbeitspädagogische Eignung, die Ausbildung zu einem erfolgreichen Abschluss zu führen und dem Auszubildenden Perspektiven für seine berufliche Weiterentwicklung aufzuzeigen.

In der AEVO-Prüfung müssen aus allen Handlungsfeldern praxisbezogene Aufgaben bearbeitet werden. Vorgesehen sind eine dreistündige schriftliche Prüfung mit fallbezogenen Fragestellungen sowie eine praktische Prüfung von ca. 30 Minuten, die aus der Präsentation einer Ausbildungssituation und einem Fachgespräch besteht.

Es bleibt Aufgabe der zuständigen Stelle, darüber zu wachen, dass die persönliche und fachliche Eignung der Ausbilder/Ausbilderinnen und der Ausbildenden vorliegt (§ 32 BBiG und § 23 HwO).

Unter der Verantwortung des Ausbilders oder der Ausbilderin kann bei der Berufsbildung mitwirken, wer selbst nicht Ausbilder oder Ausbilderin ist, aber abweichend von den besonderen Voraussetzungen des § 30 BBiG und § 22b HwO die für die Vermittlung von Ausbildungsinhalten erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und persönlich geeignet ist (§ 28 BBiG und § 22 HwO).

Weitere Informationen:

- Forum für Ausbilder und Ausbilderinnen [www.foraus.de]
- Ausbilder Eignungsverordnung [www.foraus.de/media/AEVO_2009.pdf]
- Ausbilder-Eignungsprüfung [www.foraus.de/html/foraus_871.php]

Dauer der Berufsausbildung

§ **„Die Berufsausbildung hat die für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendigen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) in einem geordneten Ausbildungsgang zu vermitteln. Sie hat ferner den Erwerb der erforderlichen Berufserfahrungen zu ermöglichen." (§ 1 Absatz 3 BBiG).**

Beginn und Dauer der Berufsausbildung werden im Berufsausbildungsvertrag angegeben (§ 11 Absatz 1 Nummer 2 BBiG). Das Berufsausbildungsverhältnis endet mit Ablauf der Ausbildungszeit oder bei Bestehen der Abschlussprüfung mit der Bekanntgabe des Ergebnisses durch den Prüfungsausschuss (§ 21 Absatz 1 und 2 BBiG).

Ausnahmeregelungen:

Anrechnung beruflicher Vorbildung auf die Ausbildungszeit

Eine Verkürzung der Ausbildungszeit ist möglich, sofern auf der Grundlage einer Rechtsverordnung ein vollzeitschulischer Bildungsgang oder eine vergleichbare Berufsausbildung ganz oder teilweise auf die Ausbildungszeit anzurechnen ist (§ 7 BBiG Absatz 1). Die Anrechnung bedarf des gemeinsamen Antrags der Auszubildenden und Ausbildenden (§ 7 Absatz 2 BBiG).

Abkürzung der Ausbildungszeit, Teilzeitberufsausbildung

Auf gemeinsamen Antrag der Auszubildenden und Ausbildenden hat die zuständige Stelle die Ausbildungszeit zu kürzen, wenn zu erwarten ist, dass das Ausbildungsziel in der gekürzten Zeit erreicht wird. Bei berechtigtem Interesse kann sich der Antrag auch auf die Verkürzung der täglichen oder wöchentlichen Ausbildungszeit richten (Teilzeitberufsausbildung, § 8 Absatz 1 BBiG).

Verlängerung der Ausbildungszeit

In Ausnahmefällen kann die Ausbildungszeit auch verlängert werden, wenn die Verlängerung notwendig erscheint, um das Ausbildungsziel zu erreichen. Ausnahmefälle sind z. B. längere Abwesenheit infolge einer Krankheit oder andere Ausfallzeiten. Vor dieser Entscheidung sind die Ausbildenden zu hören (§ 8 Absatz 2 BBiG). Die Ausbildungszeit muss auf Verlangen der Auszubildenden verlängert werden (bis zur zweiten Wiederholungsprüfung[9], aber insgesamt höchs-

9 Urteil BAG vom 15.03.2000, Az. 5 AZR 74 / 99

tens um ein Jahr), wenn diese die Abschlussprüfung nicht bestehen (§ 21 Absatz 3 BBiG).

Deutscher Qualifikationsrahmen (DQR)

Im Oktober 2006 verständigten sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz (KMK) darauf, gemeinsam einen Deutschen Qualifikationsrahmen[10] (DQR) für lebenslanges Lernen zu entwickeln. Ziel des DQR ist es, das deutsche Qualifikationssystem mit seinen Bildungsbereichen (Allgemeinbildung, berufliche Bildung, Hochschulbildung) transparenter zu machen, Verlässlichkeit, Durchlässigkeit und Qualitätssicherung zu unterstützen und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen zu erhöhen.

Unter Einbeziehung der relevanten Akteure wurde in den folgenden Jahren der Deutsche Qualifikationsrahmen entwickelt, erprobt, überarbeitet und schließlich im Mai 2013 verabschiedet. Er bildet die Voraussetzung für die Umsetzung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR), der die Transparenz und Vergleichbarkeit von Qualifikationen, die Mobilität und das lebenslange Lernen in Europa fördern soll.

Der DQR weist acht Niveaustufen auf, denen formale Qualifikationen der Allgemeinbildung, der Hochschulbildung und der beruflichen Bildung – jeweils einschließlich der Weiterbildung – zugeordnet werden sollen. Die acht Niveaustufen werden anhand der Kompetenzkategorien „Fachkompetenz“ und „personale Kompetenz“ beschrieben.

In einem Spitzengespräch am 31.01.2012 haben sich Bund, Länder, Sozialpartner und Wirtschaftsorganisationen auf eine gemeinsame Position zur Umsetzung des Deutschen Qualifikationsrahmens geeinigt; demnach werden die zweijährigen Berufe des dualen Systems dem Niveau 3, die dreijährigen und dreieinhalbjährigen Berufe dem Niveau 4 zugeordnet.

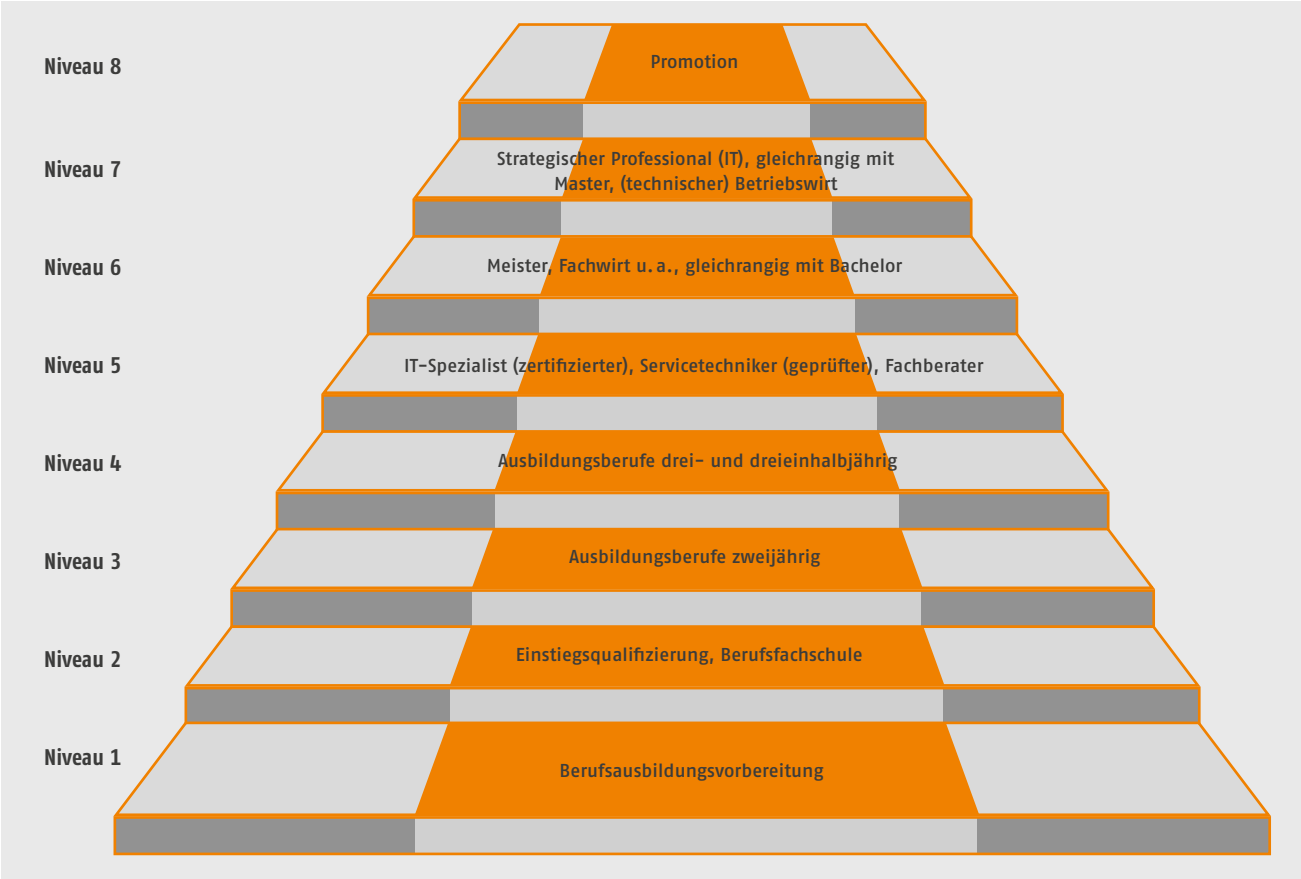


Abbildung 12: Die Niveaustufen des DQR (Quelle: IHK Stuttgart)

Die Zuordnung wird in den Europass-Zeugniserläuterungen [www.bibb.de/de/659.php] und im Europass [www.europass-info.de/] ausgewiesen sowie im Verzeichnis der anerkannten Ausbildungsberufe [www.bibb.de/dokumente/pdf/verzeichnis_anerk_berufe_2016_bibb.pdf].

10 Umfangreiche Informationen zum Deutschen Qualifikationsrahmen [www.dqr.de]

Eignung der Ausbildungsstätte

§ Auszubildende dürfen nur eingestellt und ausgebildet werden, wenn die Ausbildungsstätte nach Art und WEinrichtung für die Berufsausbildung geeignet ist und die Zahl der Auszubildenden in einem angemessenen Verhältnis zur Zahl der Ausbildungsplätze oder beschäftigten Fachkräfte steht." (§ 27 BBiG und § 21 HwO)

Die Eignung der Ausbildungsstätte ist in der Regel vorhanden, wenn dort die in der Ausbildungsordnung vorgeschriebenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in vollem Umfang vermittelt werden können. Betriebe sollten sich vor Ausbildungsbeginn bei den zuständigen Handwerkskammern über Ausbildungsmöglichkeiten erkundigen. Was z. B. ein kleinerer Betrieb nicht abdecken kann, darf auch durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte (z. B. in überbetrieblichen Einrichtungen) vermittelt werden. Möglich ist auch der Zusammenschluss mehrerer Betriebe im Rahmen einer Verbundausbildung.

Mobilität von Auszubildenden in Europa – Teilausbildung im Ausland

Eine Chance, den Prozess der internationalen Vernetzung von Branchen und beruflichen Aktivitäten selbst aktiv mitzugestalten, ist im Berufsbildungsgesetz (BBiG § 2 Absatz 3) beschrieben: „Teile der Berufsausbildung können im Ausland durchgeführt werden, wenn dies dem Ausbildungsziel dient. Ihre Gesamtdauer soll ein Viertel der in der Ausbildungsordnung festgelegten Ausbildungsdauer nicht überschreiten."

In immer mehr Berufen bekommt der Erwerb von internationalen Kompetenzen und Auslandserfahrung eine zunehmend große Bedeutung. Im weltweiten Wettbewerb benötigt die Wirtschaft qualifizierte Fachkräfte, die über internationale Erfahrungen, Fremdsprachenkenntnisse und Schlüsselqualifikationen wie z. B. Teamfähigkeit, interkulturelles Verständnis und Belastbarkeit verfügen. Auch die Auszubildenden haben durch Auslandserfahrung und interkulturelle Kompetenzen bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Auslandsaufenthalte in der beruflichen Bildung stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, solche Kompetenzen zu erwerben. Sie sind als Bestandteil der Ausbildung nach dem BBiG anerkannt; das Ausbildungsverhältnis mit all seinen Rechten und Pflichten (Ausbildungsvergütung, Versicherungsschutz, Führen des Ausbildungsnachweises etc.) besteht weiter. Der Lernort liegt für diese Zeit im Ausland. Dies wird entweder bereits bei Abschluss des Ausbildungsvertrages berücksichtigt und gemäß § 11 Absatz 1 Nr. 3 BBiG in die Vertragsniederschrift aufgenommen oder im Verlauf der Ausbildung vereinbart und dann im Vertrag entsprechend verändert. Wichtig ist: Mit der ausländischen Partnereinrichtung werden die zu vermittelnden Inhalte vorab verbindlich festgelegt. Diese orientieren sich an den Inhalten der deutschen Ausbildungsordnung.

Solche Auslandsaufenthalte werden europaweit finanziell und organisatorisch in Form von Mobilitätsprojekten im europäischen Programm „Erasmus+" [www.erasmusplus.de] unterstützt. Es trägt dazu bei, einen europäischen Bildungsraum und Arbeitsmarkt zu gestalten. In Deutschland ist die Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (NA beim BIBB) die koordinierende Stelle.

Mobilitätsprojekte sind organisierte Lernaufenthalte im europäischen Ausland, deren Gestaltung flexibel ist und deren Inhalte dem Bedarf der Organisatoren entsprechend gestaltet werden können. Im Rahmen der Ausbildung sollen anerkannte Bestandteile der Ausbildung oder sogar gesamte Ausbildungsabschnitte am ausländischen Lernort absolviert werden.

Weitere Informationen:

- Nationale Agentur – Portal [www.machmehrausdeinerausbildung.de]
- Berufsbildung international BMBF [www.bmbf.de/de/894.php]
- Berufsbildung ohne Grenzen [www.mobilitaetscoach.de]
- Go-for-europe [www.goforeurope.de]

Nachhaltige Entwicklung in der Berufsausbildung

Was ist nachhaltige Entwicklung?

Der 2012 ins Leben gerufene Rat für Nachhaltige Entwicklung definiert nachhaltige Entwicklung folgendermaßen: „Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben."

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Gemeint ist eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt: Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder in anderen Erdteilen? Welche Auswirkungen hat es beispielsweise, wie ich konsumiere, welche Fortbewegungsmittel ich nutze oder welche und wie viel Energie ich verbrauche? Welche globalen Mechanismen führen zu Konflikten, Terror und Flucht? Bildung für nachhaltige Entwicklung ermöglicht es jedem/jeder Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen. (Quelle: www.bne-portal.de)

Nachhaltige Entwicklung als Bildungsauftrag

Eine nachhaltige Entwicklung ist nur dann möglich, wenn sich viele Menschen auf diese Leitidee als Handlungsmaxime einlassen, sie mittragen und umsetzen helfen. Dafür Wissen und Motivation zu vermitteln, ist die Aufgabe einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Auch die Berufsausbildung kann ihren Beitrag dazu leisten, steht sie doch in einem unmittelbaren Zusammenhang mit dem beruflichen Handeln in der gesamten Wertschöpfungskette. In kaum einem anderen Bildungsbereich hat der Erwerb von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln eine so große Auswirkung auf die Zukunftsfähigkeit wirtschaftlicher, technischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen wie in den Betrieben der Wirt-

schaft und anderen Stätten beruflichen Handelns. Aufgabe der Berufsbildung ist es daher, die Menschen auf allen Ebenen zu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, effizient mit Ressourcen umzugehen und nachhaltig zu wirtschaften sowie die Globalisierung gerecht und sozial verträglich zu gestalten.

Dazu müssen Personen in die Lage versetzt werden, sich die ökologischen, ökonomischen und sozialen Bezüge ihres Handelns und sich daraus ergebende Spannungsfelder deutlich zu machen und abzuwägen.

Nachhaltige Entwicklung erweitert die beruflichen Fähigkeiten

Nachhaltige Entwicklung bietet auch Chancen für eine Qualitätssteigerung und Modernisierung der Berufsausbildung – sie muss für Betriebe in nachvollziehbaren praktischen Beispielen veranschaulicht werden. Nachhaltige Entwicklung zielt auf Zukunftsgestaltung und erweitert damit das Spektrum der beruflichen Handlungskompetenz, um die folgenden Aspekte:

- Reflexion und Bewertung der direkten und indirekten Wirkungen beruflichen Handelns auf die Umwelt sowie die Lebens- und Arbeitsbedingungen heutiger und zukünftiger Generationen;
- Prüfung des eigenen beruflichen Handelns, des Betriebes und seiner Produkte und Dienstleistungen auf Zukunftsfähigkeit;
- kompetenten Mitgestaltung von Arbeit, Wirtschaft und Technik;
- Umsetzung von nachhaltigem Energie- und Ressourcenmanagement im beruflichen und alltäglichen Handeln auf der Grundlage von Wissen, Werteeinstellungen und Kompetenzen;
- Beteiligung am betrieblichen und gesellschaftlichen Dialog über nachhaltige Entwicklung.

Umsetzung in der Ausbildung

Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung geht über das Instruktionslernen hinaus und muss Rahmenbedingungen schaffen, die den notwendigen Kompetenzerwerb fördern. Hierzu gehört es auch, Lernsituationen zu gestalten, die mit Widersprüchen zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen konfrontieren und Anreize schaffen, Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu treffen bzw. vorzubereiten. Folgende Leitfragen können bei der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit in der Berufsausbildung zur Planung von Lernsituationen und zur Reflexion betrieblicher Arbeitsaufgaben herangezogen werden:

- Welche sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekte sind in der beruflichen Tätigkeit zu beachten?
- Welche lokalen, regionalen und globalen Auswirkungen bringen die hergestellten Produkte und erbrachten Dienstleistungen mit sich?
- Welche längerfristigen Folgen sind mit der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen verbunden?
- Wie können diese Produkte und Dienstleistungen nachhaltiger gestaltet werden?
- Welche Materialien und Energien werden in Arbeitsprozessen und den daraus folgenden Anwendungen verwendet?
- Wie können diese effizient und naturverträglich eingesetzt werden?
- Welche Produktlebenszyklen und Prozessketten sind bei der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen mit einzubeziehen und welche Gestaltungsmöglichkeiten sind im Rahmen der beruflichen Tätigkeit vorhanden?

Weitere Informationen:

Nachhaltigkeit in der Berufsbildung (BIBB) [www.bibb.de/de/709.php]

Lexikon der Nachhaltigkeit der Aachener Stiftung Kathy Beys [www.nachhaltigkeit.info]

Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss und Gesellenprüfungen

Die zuständigen Stellen erlassen nach den §§ 47 und 62 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) und §§ 38 und 42 der Handwerksordnung (HwO) entsprechende Prüfungsordnungen. Die Musterprüfungsordnungen sind als Richtschnur dafür gedacht, dass sich diese Prüfungsordnungen in wichtigen Fragen nicht unterscheiden und es dadurch bei gleichen Sachverhalten nicht zu unterschiedlichen Entscheidungen kommt. Eine Verpflichtung zur Übernahme besteht jedoch nicht.

Musterprüfungsordnung des BIBB-Hauptausschusses [www.bibb.de/dokumente/pdf/HA120.pdf]

Überbetriebliche Ausbildung und Ausbildungsverbünde

Sind Ausbildungsbetriebe in ihrer Ausrichtung zu spezialisiert oder zu klein, um alle Ausbildungsinhalte abdecken zu können sowie die sachlichen und personellen Ausbildungsvoraussetzungen sicherzustellen, gibt es Möglichkeiten, diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb des Ausbildungsbetriebes auszugleichen.

§ „Eine Ausbildungsstätte, in der die erforderlichen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nicht im vollen Umfang vermittelt werden können, gilt als geeignet, wenn diese durch Ausbildungsmaßnahmen außerhalb der Ausbildungsstätte vermittelt werden." (§ 27 Absatz 2 BBiG, § 21 Absatz 2 HwO)

Hierzu gehören folgende Ausbildungsmaßnahmen:

Überbetriebliche Unterweisung im Handwerk

Die überbetriebliche Unterweisung (ÜLU, ÜBA) ist ein wichtiger Baustein im dualen System der Berufsbildung in Deutschland. Sie sichert die gleichmäßig hohe Qualität der Ausbildung jedes Berufes im Handwerk, unabhängig von der Ausbildungsleistungsfähigkeit des einzelnen Handwerksbetriebes.

Inhalte und Dauer der überbetrieblichen Unterweisung werden gemeinsam von den Bundesfachverbänden und dem Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) [www.hpi-hannover.de/?page=unterweisungsplaene] der Leibniz-Universität Hannover festgelegt.

Die Anerkennung erfolgt über das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bzw. über die zuständigen Landesministerien. Gegenwärtig umfasst das bundeseinheitliche Lehrgangsangebot rund 500 Lehrpläne für die überbetriebliche Unterweisung, die für die Mehrzahl der Handwerksberufe zur Verfügung stehen.

Die überbetrieblichen Ausbildungszeiten sind Teile der betrieblichen Ausbildungszeit. Die Ausbildung in überbetrieblichen Ausbildungsstätten [www.bibb.de/de/741.php] umfasst:

- Anpassung an technische Entwicklungen und vergleichende Arbeitstechniken;
- Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten in einer planmäßig und systematisch aufgebauten Art und Weise;
- Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, die vom Ausbildungsbetrieb nur in einem eingeschränkten Umfang abgedeckt werden.

Ausbildungsverbund

§ „Zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen der Ausbildenden können mehrere natürliche oder juristische Personen in einem Ausbildungsverbund zusammenwirken, soweit die Verantwortlichkeit für die einzelnen Ausbildungsabschnitte sowie für die Ausbildungszeit insgesamt sichergestellt ist (Verbundausbildung)." (§ 10 Absatz 5 BBiG)

Ein Ausbildungsverbund liegt vor, wenn verschiedene Betriebe sich zusammenschließen, um die Berufsausbildung gemeinsam zu planen und arbeitsteilig durchzuführen. Die Auszubildenden absolvieren dann bestimmte Teile ihrer Ausbildung nicht im Ausbildungsbetrieb, sondern in einem oder mehreren Partnerbetrieben.

In der Praxis haben sich vier Varianten von Ausbildungsverbünden, auch in Mischformen, herausgebildet:

- Leitbetrieb mit Partnerbetrieben;
- Konsortium von Ausbildungsbetrieben;
- Betrieblicher Ausbildungsverein;
- Betriebliche Auftragsausbildung.

Folgende rechtlichen Bedingungen sind bei einem Ausbildungsverbund zu beachten:

- Der Ausbildungsbetrieb, in dessen Verantwortung die Ausbildung durchgeführt wird, muss den überwiegenden Teil des Ausbildungsberufsbildes abdecken.
- Der Ausbildende kann Bestimmungen zur Übernahme von Teilen der Ausbildung nur dann abschließen, wenn er gewährleistet, dass die Qualität der Ausbildung in der anderen Ausbildungsstätte ebenfalls gesichert ist.
- Der ausbildende Betrieb muss auf die Bestellung des Ausbilders/der Ausbilderin Einfluss nehmen können.
- Der Ausbildende muss über den Verlauf der Ausbildung informiert werden und gegenüber dem Ausbilder/der Ausbilderin eine Weisungsbefugnis haben.
- Der Berufsausbildungsvertrag darf keine Beschränkungen der gesetzlichen Rechte und Pflichten des Ausbildenden und des Auszubildenden enthalten. Die Vereinbarungen der Partnerbetriebe betreffen nur deren Verhältnis untereinander.
- Im betrieblichen Ausbildungsplan muss grundsätzlich angegeben werden, welche Ausbildungsinhalte zu welchem Zeitpunkt in welcher Ausbildungsstätte (Verbundbetrieb) vermittelt werden.

Detaillierte Informationen auf www.jobstarter.de [www.jobstarter.de/de/verbundausbildung-80.php] sowie Broschüre „Verbundausbildung – vier Modelle für die Zukunft" [www.bmbf.de/pub/jobstarter_praxis_band_sechs.pdf]

Zeugnisse

Prüfungszeugnis

Die Musterprüfungsordnung schreibt in § 27 zum Prüfungszeugnis: „*Über die Prüfung erhält der Prüfling von der für die Prüfungsabnahme zuständigen Stelle ein Zeugnis* (§ 37 Abs. 2 BBiG; HwO § 31 Abs. 2). Der von der zuständigen Stelle vorgeschriebene Vordruck ist zu verwenden.“

Danach muss das Prüfungszeugnis Folgendes enthalten:

- die Bezeichnung „Prüfungszeugnis nach § 37 Abs. 2 BBiG“ oder „Prüfungszeugnis nach § 62 Abs. 3 BBiG in Verbindung mit § 37 Abs. 2 BBiG“,
- die Personalien des Prüflings (Name, Vorname, Geburtsdatum),
- die Bezeichnung des Ausbildungsberufs,
- die Ergebnisse (Punkte) der Prüfungsbereiche und das Gesamtergebnis (Note),
- das Datum des Bestehens der Prüfung,
- die Namenswiedergaben (Faksimile) oder Unterschriften des Vorsitzes des Prüfungsausschusses und der beauftragten Person der für die Prüfungsabnahme zuständigen Körperschaft mit Siegel.

Dem Prüfungszeugnis ist auf Antrag des Auszubildenden eine englischsprachige und eine französischsprachige Übersetzung beizufügen. Ebenfalls nur auf Antrag des Auszubildenden kann das Ergebnis berufsschulischer Leistungsfeststellungen auf dem Prüfungszeugnis ausgewiesen werden (§ 37 Abs. 3 BBiG).

Zeugnis der Berufsschule

In diesem Zeugnis sind die Leistungen, die der Auszubildende in der Berufsschule erbracht hat, dokumentiert.

Ausbildungszeugnis

Ein Ausbildungszeugnis enthält alle Angaben, die für die Beurteilung eines/einer Auszubildenden von Bedeutung sind. Gemäß § 16 BBiG ist ein schriftliches Ausbildungszeugnis bei Beendigung des Berufsausbildungsverhältnisses, am Ende der regulären Ausbildung, durch Kündigung oder aus sonstigen Gründen auszustellen. Das Zeugnis muss Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung sowie über die erworbenen beruflichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden enthalten. Auf Verlangen Auszubildender sind zudem auch Angaben über deren Verhalten und Leistung aufzunehmen. Diese sind vollständig und wahr zu formulieren. Da ein Ausbildungszeugnis Auszubildende auf ihrem weiteren beruflichen Lebensweg begleiten wird, sind sie darüber hinaus auch wohlwollend zu formulieren. Es soll zukünftigen Arbeitgebern ein klares Bild über die Person vermitteln.

Unterschieden wird zwischen einem einfachen und einem qualifizierten Zeugnis.

Einfaches Zeugnis

Das einfache Zeugnis enthält Angaben über Art, Dauer und Ziel der Berufsausbildung. Mit der Art der Ausbildung ist im vorliegenden Fall eine Ausbildung im dualen System gemeint. Bezogen auf die Dauer der Ausbildung sind Beginn und Ende der Ausbildungszeit, gegebenenfalls auch Verkürzungen zu nennen. Als Ausbildungsziel sind die Berufsbezeichnung entsprechend der Ausbildungsverordnung, der Schwerpunkt, in dem ausgebildet wurde, sowie die erworbenen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten anzugeben. Bei vorzeitiger Beendigung einer Ausbildung darf der Grund dafür nur mit Zustimmung des/der Auszubildenden aufgeführt werden.

Qualifiziertes Zeugnis

Das qualifizierte Zeugnis ist auf Verlangen des/der Auszubildenden auszustellen und enthält, über die Angaben des einfachen Zeugnisses hinausgehend, weitere Angaben zum Verhalten wie Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit oder Pünktlichkeit, zu Leistungen wie Ausdauer, Fleiß oder soziales Verhalten sowie zu besonderen fachlichen Fähigkeiten.

5.5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mischbett. 35
Abbildung 2: Legierungsmaske 36
Abbildung 3: Stranggießanlage 37
Abbildung 4: Leitwarte 41
Abbildung 5: Ofenstich 42
Abbildung 6: Befüllen eines Konverters 43
Abbildung 7: Strangguss 44
Abbildung 8: Die vollständige Handlung. 61
Abbildung 9: Übersicht Betrieb – Berufsschule. 68
Abbildung 10: Plan – Feld - Situation 69
Abbildung 11: Prüferportal 83
Abbildung 12: Die Niveaustufen des DQR 103

Umsetzungshilfen aus der Reihe „AUSBILDUNG GESTALTEN“ unterstützen Ausbilderinnen und Ausbilder, Berufsschullehrerinnen und Berufsschullehrer, Prüferinnen und Prüfer sowie Auszubildende bei einer effizienten und praxisorientierten Planung und Durchführung der Berufsausbildung und der Prüfungen. Die Reihe wird vom Bundesinstitut für Berufsbildung herausgegeben. Die Inhalte werden gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus der Ausbildungspraxis erarbeitet.

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn

Telefon (02 28) 1 07-0

Internet: www.bibb.de
E-Mail: ausbildung-gestalten@bibb.de

ISBN 978-3-8474-2245-7

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

▶ Forschen
▶ Beraten
▶ Zukunft gestalten